コンピュータとコミュニケーション時代の総合誌

MICRO

[マイクロ]

創刊特大号

No. 1 1984

[特集]

さよならジュピター

誌上大公開!

ジュピター消滅の可能性を探る　石原藤夫

ブラック・ホール・クライシス　中野圭一

MICRO将棋リーグ「名譜戦」開催!

詰将棋プログラム「王手」

指将棋プログラム「ESS」

PC-8801/9801、MZ-80B/2000/2200

FM-7/8、パソピア/パソピア7、X-1

オールMZ-BASIC――アニマルゲーム

Apple II――パニックゲーム

PC-6001(mkII)/パソピア7/FM-7――エリック・サティ

UNIX入門

中級プログラマ養成講座

読者に挑戦!暗号クイズ

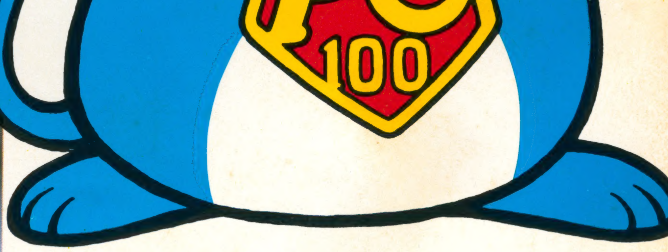


定価580円

いきなりマスター。

マウスがついて、ソフトがついて、





簡単すぎて感嘆。

新発売



NECパーソナルコンピュータ
PC-100シリーズ

PC-100モデル10…本体標準価格 398,000円(モノクロ仕様、フロッピィ1台内蔵)
PC-100モデル20…本体標準価格 448,000円(モノクロ仕様、フロッピィ2台内蔵)
PC-100モデル30…本体標準価格 558,000円(カラー仕様、フロッピィ2台内蔵)
(ソフト添付、マウス実装価格です。但し、ディスプレイは別売です。)

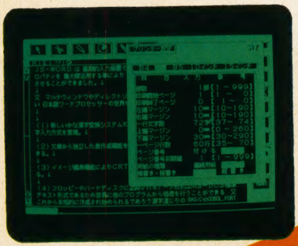
とても便利な入力機器「マウス」

デスクの上でマウスを軽くすべらせると、画面上のカーソルが素早く移動。マウスのボタンで、表示されている命令を選びます。キーボードだけの操作よりグーンと入力が簡単になりました。

PC-100シリーズ 16ビット

C&C
コンピュータ アンド コミュニケーション

今日からすぐに使えます。



マウスで簡単入力。日本語ワープロJS-WORD™*。



編集作業などの命令は、マウスでカーソルを画面上のコマンドメニューに合わせて選択するだけ。文章入力も、マウスを使った「速記入力」が可能。さらに画面を8分割して能率よく文書作成ができます。



集計表をラクラク作成。評判のMULTIPLAN™*。

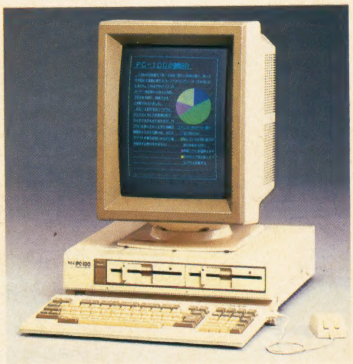


使いやすさに定評のある表計算ソフト。63項目×255行の大きさで関数は40。あっという間に集計表が完成し、修正もらくらくです。しかもコマンドの使い方が表示されるので、初めての方も安心です。

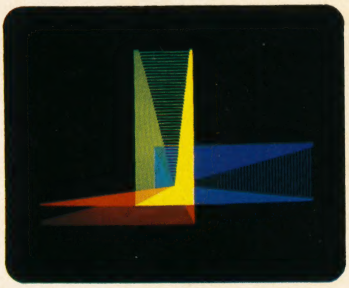
ハードもソフトも二重マル。

まだまだ、すぐれた特徴が盛りだくさん。初めての方から高度な利用をなさる方まで、自信をもってお応えします。

- ビジネスに不可欠のミニフロッピィディスクドライブを本体に内蔵。
- 縦にも横にも使えます。720×512ドットの高解像度ビットマップタイプのディスプレイ。



- 512色中16色を同時に使える、ずば抜けたグラフィック機能。



- 疲れが少なく、打ちやすいかたち。スカルプチャータイプのキーボード。
- CPUはビジネスに余裕を見せる16ビットμPD8086-2を採用。
- 活用が広がる基本ソフト、N100-BASIC、MS-DOS*(Ver2.01)を標準装備。
- コミュニケーション用ソフトTELCOM、FILCON、そしてマウスを使う楽しいゲームソフトもついています。

*JS-WORD™は(株)アスキーの商標です。MULTIPLAN™、MS-DOSは米マイクロソフト社の商標です。

PC-2000シリーズ / PC-6000シリーズ PC-6001mkII本体 / PC-8000シリーズ PC-8001mkII本体
PC-8200シリーズ / PC-8800シリーズ / 新発売 PC-100シリーズ
PC-9800シリーズ PC-9801 / 新発売 PC-9800シリーズ PC-9801F / N5200 モデル05

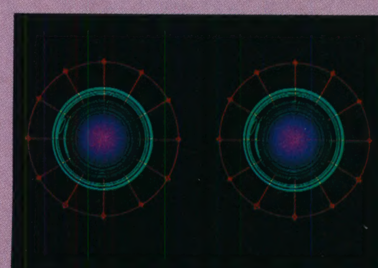
NECのパソコンファミリー 国内実績No.1

日本電気グループ NECパソコンインフォメーションセンター 〒108 東京都港区三田三丁目14-10(明治生命三田ビル)……………☎(03)452-8000(代)

CONTENTS



「さよならジュピター」のクライマックス。
〈さよならジュピター ―― P.48〉



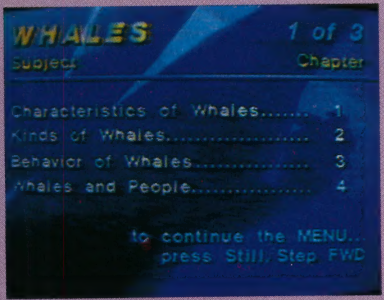
JCGLのパソコン・グラフィックス
〈C.G日米共演 ―― P.81〉



D.V.Sのパソコン・グラフィックス
〈C.G日米共演 ―― P.81〉



「Jumpman」の作者，Randy Glover
〈世界のスタープログラマーを訪ねて —— P.86〉



インタラクティブなビデオディスク
〈ビデオディスクNOW —— P.94〉


ハワイの観光案内
〈ビデオディスクNOW —— P.94〉

SHARP

いろいろ並べて比較したい。だから複数データ

たとえば、売上げを分析するには、過去のデータとの比較が必要です。文書をつくるには、前のページの確認が必要です。シャープは、いくつものデータ画面を同時に呼び出して、データの加工やグラフ・文書の作成・変換などが簡単に行なえる16ビットで応えました。しかも画面上での項目選択や線・図形の入力などを一挙に簡略化した、話題の入力装置マウスも採用。初めての人でも、ごく自然にスムースに使いこなせます。

マルチウインドウ

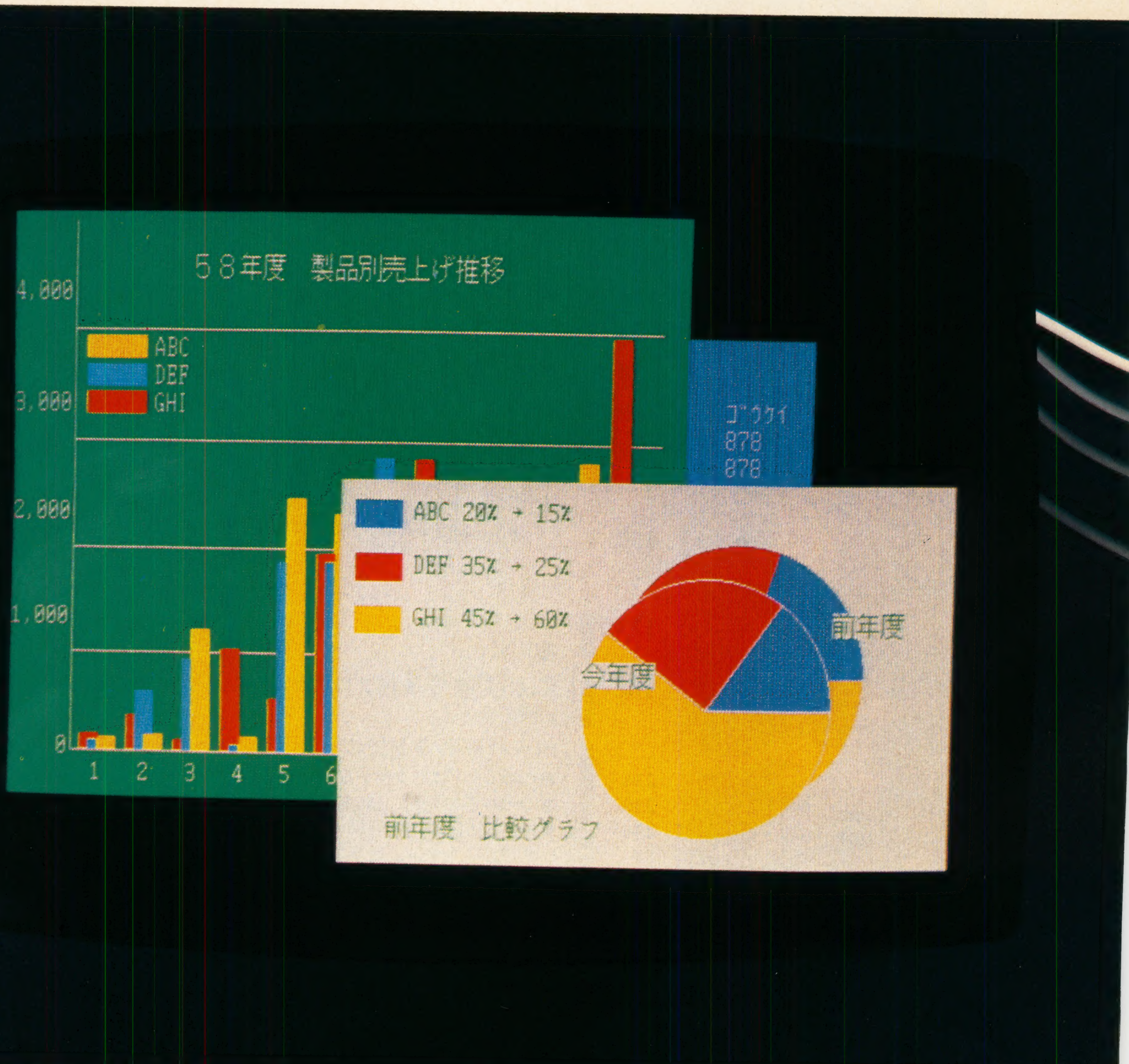
《複数画面(データ)を一度に表示》最大4画面をCRTで一覧できます。しかもCRT上の任意の位置に任意の大きさで表示でき、優先順位つきで重ね合わせも可能。いわば4ページにわたるデータを並べて判断できるわけで、ビジネス能力を飛躍的に高めます。またハードウェアで実現したことにより、ソフトウェア処理では不可能だった高速画面処理も可能になりました。

マウス※1

《動かすだけの簡単入力》話題の座標入力装置を採用しました。画面に集中しながら、手を動かすだけで、誰にでも簡単に操作できます。項目選択を行うビジネスソフトに、グラフィックスに、複雑なキー操作から解放されたかってないユーザーフレンドリーなソフト展開が図れます。

ビットマップ表示

《見やすいドット単位のスクロール》ディスプレイ上の1ドットがビデオRAM上の1ビットに対応する完全グラフィックディスプレイを実現。キャラクタとグラフィックの混在したハードコピーが容易にとれる他、リスト表示などスクロールの際、文字が非常に読みやすくなっています。



●シャープパーソナルコンピュータMZシリーズには、この他、MZ-3500シリーズ(MZ-3531標準価格320,000円/MZ-3541標準価格410,000円)、

シャープ株式会社 本社 〒545 大阪市阿倍野区長池町22番22号 ☎(06)621-1221(大代表)
●お問い合わせ、資料請求は…シャープ㈱国内産機営業本部 〒162 東京都新宿区市谷八幡町8番地 ☎(03)260-1161(大代表)

資料請求券
MZ-5500
マイクロ①

を一目で見られる16ビット、MZ。



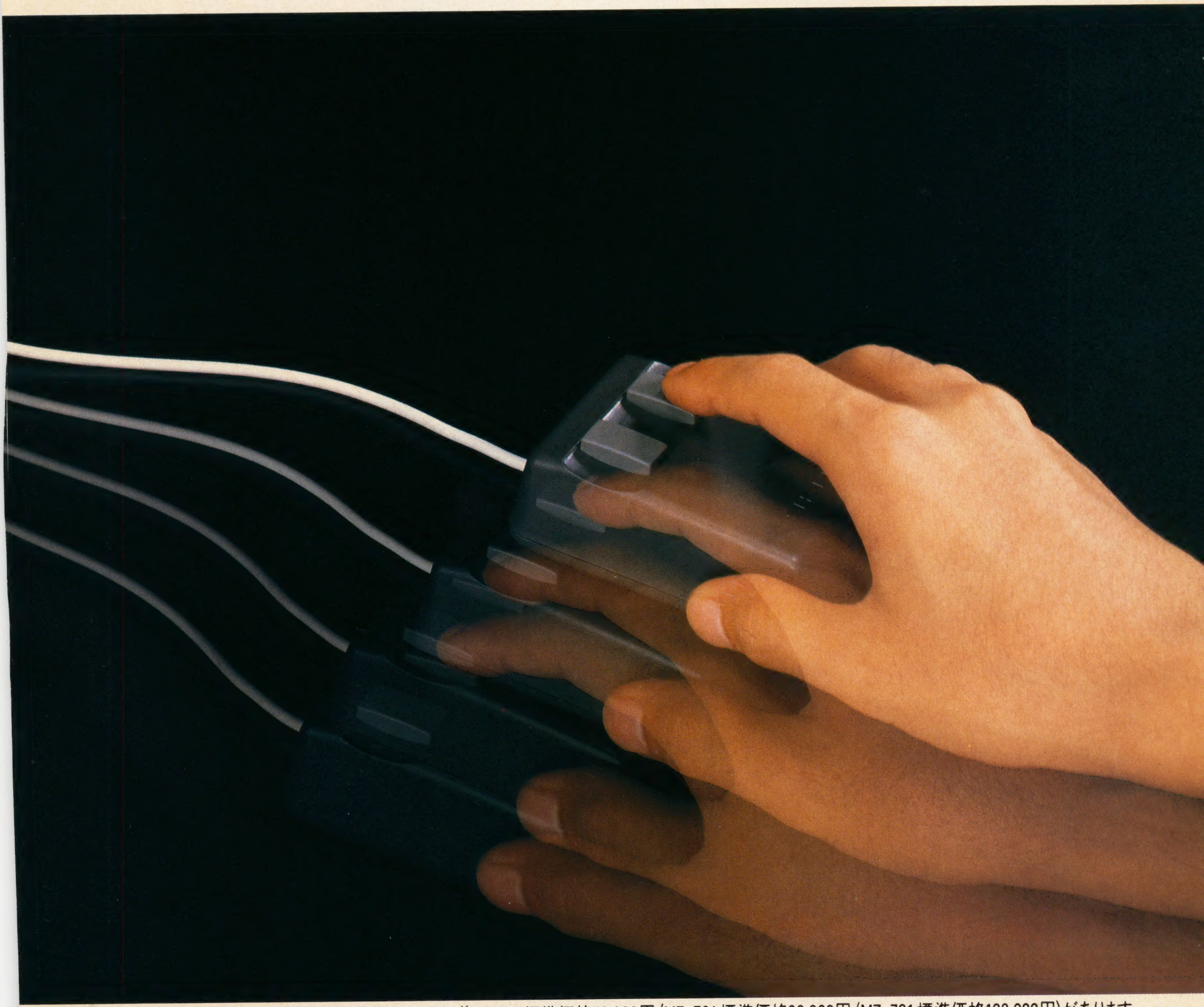
■CP/M-86TM※2、漢字CP/M-86TM※2(オプション・発売予定)、MS-DOSTM※3(オプション・発売予定)など充実したOS環境■MZ-2000系BASIC採用、さらにGW-BASICTM※3(オプション・発売予定)もサポート■16ビットCPU8086搭載■高速数値演算プロセッサ(オプション)サポート※4■最大192Kバイトの大容量ビデオRAMで、モノクロ時最大8階調2画面、カラー時最大8色2画面をコントロール■カラーパレット機能、カラープライオリティ機能など多彩なグラフィック機能■図形や文字を自由に定義できるユーザー定義文字機能■JIS第一水準の漢字メモリ(オプション)の他、辞書ROMボード※4(オプション)のサポートでワープロレベルの日本語処理■最大512Kバイトのメインメモリ■ミニフロッピー内蔵(MZ-5501を除く)■8オクターブ3重和音のサウンドジェネレータ■RS-232C(2チャンネル)、プリンタ(セントロニクス準拠)など各種インターフェイス装備■10Mバイトのハードディスク(オプション・発売予定)をサポート　※1 オプション。※2 CP/M-86TM、漢字CP/M-86TMは米デジタルリサーチ社の登録商標です。※3 MS-DOSTM、GW-BASICTMは米マイクロソフト社の登録商標です。※4 漢字CP/M-86にてサポート。

16ビットパーソナルコンピュータ

MZ-5500シリーズ

MZ-5521	標準価格388,000円	●256KバイトRAM標準装備・ミニフロッピー2基内蔵
MZ-5511	標準価格288,000円	●128KバイトRAM標準装備・ミニフロッピー1基内蔵
MZ-5501 ※	標準価格218,000円	●128KバイトRAM標準装備

※MZ-5501は、従来のMZシリーズ用ミニフロッピー MZ-1F07、MZ-1F02、MZ-80BFをお持ちの方のためのモデルです。
●写真はMZ-5521。12型カラーディスプレイMZ-1D11(標準価格113,000円)、チルトスタンドMZ-1S08G(標準価格10,000円)およびマウスMZ-1X10(標準価格19,800円)はオプションです。また画面はオプションの漢字メモリMZ-1R10(標準価格30,000円)を装着した例で、ハメコミ合成写真です。



MZ-2200 標準価格128,000円、MZ-700シリーズ(MZ-711 標準価格79,800円/MZ-721 標準価格89,800円/MZ-731 標準価格128,000円)があります。


SONY
SONY PERSONAL COMPUTER HIT BIT SMC-777
②
③
3.5インチフロッピー搭載。
8種のソフトウェア付属。
誰でも操作できるソフトウェアプレーヤー、SMC-777(スリーセブン)。
¥148,000(本体価格)
SMC-777は誰でも使いこなせるパソコン。搭載の3.5インチフロッピーにディスクを差し込む、それだけの手軽さです。8種類のソフトウェア付属で手にした時から、もう面白い。
HiT
ひとびとの
①
3.5インチマイクロフロッピーディスク
ソニーのパソコン。新登場。
①3.5インチマイクロフロッピーディスク②トリニトロン・カラーディスプレイKX-13CD1¥89,800③SONY PERSONAL COMPUTERSMC-777¥148,000(11月1日発売)④トリニトロン・カラー
55¥4,500⑧データ・カートリッジ●SMC-777と写真②のカラーディスプレイとの接続には、別売接続ケーブルSMK-702¥6,800が必要です。※ MSX マークは、マイクロソフト社の商標です


CBS·ソニー 松田聖子
私より、ちょっと賢い。
BiT
ヒットビット。
SONY
PERSONAL
COMPUTER
HIT BIT
HB-55
住所録などの
オリジナルソフトウェア搭載。
MSX＊規格の
ホームコンピュータ、HB-55。
¥54,800（本体価格）
HB-55は家族全員で楽しめるパソコン。住所録などのオリジナルソフトウェア、多彩な16色、ひらがな表示のキーボードなどで親しみいっぱい。MSX規格でソフトも豊富。
データ・カートリッジ
テレビプリズムKV-14D2¥57,800⑤SONY PERSONAL COMPUTERHB-55¥54,800(11月21日発売)⑥データーコーダTCM-3000D¥14,800⑦ジョイスティック・コントローラーJS-
HIT BITのカタログがあります。ハガキに住所・氏名・年令・職業・機種名をご記入のうえ、お申込みください。〒141東京都大崎局区内ソニー㈱国内営業本部カタログ係
HIT BIT
カタログ請求券
マイクロ-12

EPSON

パソコンデータとワープロデータの相互活用を実現した本格的日本語ワープロパソコンQC-10。



導入したその日から使えるワープロ標準装備。カナ漢字変換、ローマ字変換、JIS区点から入力方式を自由に選べる専用機なみの本格的日本語ワードプロセッサを標準装備。導入したその日から使える、美しく優しい知的な秘書です。さらに、エプソン日本語処理CP/M®、エプソン日本語処理BASIC、エプソン自己診断プログラムも標準装備、すべて日本語で対話するパソコンです。**集計・管理表、予測づくりに偉力。ビジネスの実戦ソフト日本語処理Super Calc™。**およそオフィスで計算のともなう業務なら、何にでも役立つ簡易言語、日本語処理Super Calc™(オプション)、簡単にいえば縦に254、横に63の枠でできているコンピュータの計算用紙であらゆる計算、集計をこなします。数値の変更も自由自在、見積書、在庫表、売上管理、経営予測とその用途は無限。誰にでも使える即戦力のビジネス用ツールです。さらにエプソンでは業務にあわせた豊富なアプリケーションもすべて日本語で用意、エプソン日本語処理CIS COBOL、エプソン日本語処理RPG、エプソン日本語処理オンライン情報検索プログラム、エプソンマルチフォントBASICの他、業種別、業務別のアプリケーションも豊富です。

メインユニット価格(グリーン39.8万円/カラー42.8万円) 日本語ワードプロセッサ・エプソン日本語処理CP/M®・エプソン日本語処理BASIC・自己診断プログラムを標準装備、グリーンモニタ5.4万円/カラーモニタ(CM-10)14.8万円、JISキーボード4.3万円 ※CP/M®は米国デジタルリサーチ社の、SuperCalc™はソーシム社の、CIS COBOLはマイクロフォーカス社の登録商標です。

ぞくぞく登場。すぐ役に立つ本格派のビジネス実戦ソフト。

手形管理システム　100,000円

●手形の債券・債務管理、受取・支払手形各2,000枚まで処理可能。●発生から消滅までを各種管理帳票で把握可能。●資金管理のシステム化が図れ、漢字の入力も可能。

販売管理システム　150,000円

●登録可能な商品数1,200。得意先数552。●売上伝票を正確、かつ敏速に打出し、請求書も合計式と明細式の選択可能。●売上順位(ABC)管理が可能で、漢字の入出力も自在な実践的システム。

仕入管理システム　120,000円

●仕入動向を敏速につかみ、即座に対応が可能。●仕入先毎の仕入状況、支払予定の作成、買掛金状況の把握可能。●商品別、仕入先別の仕入順位(ABC)管理が可能。

在庫管理システム　120,000円

●引当管理、発注点管理により、常に的確な在庫把握、在庫補充が可能。●登録可能商品数1,500。●漢字処理機能もついた実践的システム。

財務会計システム　180,000円

●財務諸表、決算報告書を専用帳票に印字。●入力済み伝票の検索、訂正が容易。●月最大2,000仕訳まで入力可能。●漢字処理機能を持ち、見易い資料作成が可能。

給与計算システム　180,000円

●給与計算、賞与計算、年末調整および標準報酬額の自動集計が可能。●多数の手当、控除項目が用意され、任意の給与体系に対応可能。●条件付計算式の登録により、独自の給与計算も可能で、漢字機能も持つ。

減価償却システム　120,000円

●登録可能資産件数は、最大18,000件まで管理可能。また登録部門数は50部門。●固定資産税申告、決算処理の両方に対応した減価償却計算が可能。●種別単位に損金経理、普通償却・期中取得資産償却の方法が選択可能。

顧客管理システム　100,000円

●19種類の条件項目で検索が可能。●DMの発行が自由自在。●顧客情報を履歴として処理するため、様々な条件で多様な顧客管理が可能。

出納管理システム　価格未定

●領収書・請求書などを直接入出金伝票とし、伝票起票の削減可能。●現金出納帳・銀行別預金出納帳が随時作成可能。●日計表・月計表は財務会計システムの入力原票として活用可能。●伝票入力が容易。貸借固定キーにより科目のワンタッチ入力が可能。また科目選択摘要により、科目に特有な摘要を画面表示し、入力可能。

やさしいQC-10専用解説書ごあんない。

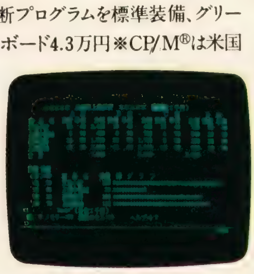
㊧本格的OA時代を先取りするために、QC-10の全容をわかりやすく解説。ビギナー向け。日刊工業新聞社刊「日本語ワープロパソコン・入門」¥2,000

㊨OA化の波に乗り遅れた谷保氏とパソコン通の尾積さんのラブ・ストーリーを読みながら、QC-10を完全習得。新紀元社刊「BASIC速習法」¥1,800



日本語ワープロパソコン

QC-10



エプソン株式会社
●本社／〒399-07 長野県塩尻市広丘原新田80 ☎0263-52-2552(代)

エプソン販売株式会社 ●本社／〒160東京都新宿区西新宿2-4-1新宿NSビル内私書箱6109号☎03-348-7121(大代)・大阪支店／〒530大阪市北区西天満4-14-3住友生命御堂筋ビル11階☎06-365-5071・名古屋営業所／〒460名古屋市中区新栄町2-13栄第一生命ビル9階☎052-962-7001・札幌営業所／〒060札幌市中央区北一条西2丁目札幌時計台ビル6階☎011-222-2821・仙台営業所／〒980仙台市本町1-12-12山万ビル6階☎0222-63-3691・長野営業所／〒390松本市深志2-2-9加納ビル2階☎0263-36-7251・広島営業所／〒730広島市中区幟町3-1第3山県ビル4階☎082-223-2811・福岡営業所／〒812福岡市博多区博多駅前3-4-8郵政互助会博多ビル4階☎092-471-0761 ●詳しい資料のご請求は、はがきに住所、氏名、年令、職業、製品名をお書きの上、もよりのエプソン販売までお申込みください。

QC-10
資料請求券
マイクロ

YAMAHA

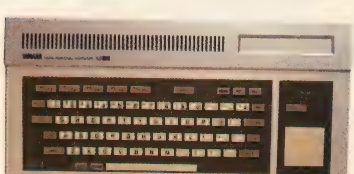
MSXマークの付いているソフト及び周辺機器が利用できます。 MSX



いま、新しい「自由」がはじまる。ヤマハMSX。

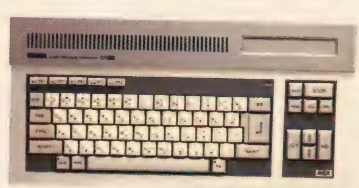
ホームパーソナルコンピュータ YIS303/503

いま、新しい「自由」を獲得したパソコンが、ボクたちの前に姿を現わす。ヤマハからホームパーソナルコンピュータYIS303/503、新登場。基本アーキテクチャーは話題の共通仕様MSX。これまでハードやソフトの「互換性」がないために味わった不自由さ、それがもう無縁となるドリームマシンだ。目的に合せてMSX共通の豊富なソフトや周辺機器を選択していけば、ゲーム・学習サポートを始め、ワープロやデータベースに、さらにはニューメディアのインターフェースにまで、ヤマハMSXは、ボクたちの望み通りに変身する。またヤマハ独自の音楽拡張機器やソフトでシステムアップすれば、YIS303/503は本格的ミュージックコンピュータに早変り。FM音源による高度なサウンドで自動演奏はもち論、音声合成から最高8重奏のオーケストレーションまで思いのまま。その他、自分だけの音作り、演奏データの記憶・再現等、無限の音楽パフォーマンスを秘めている。パソコンの新しい「自由」、ヤマハMSX。



YIS303

11月10日発売……………… ¥49,800

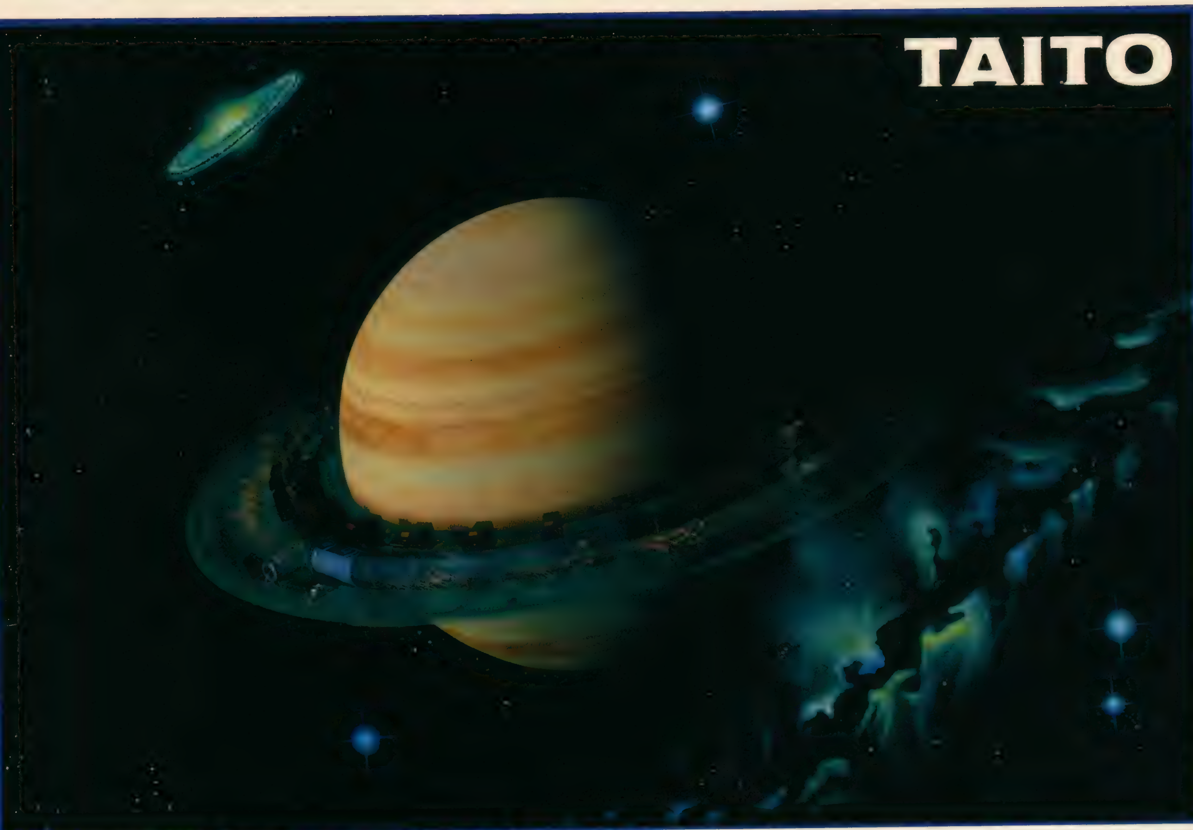


YIS503

12月10日発売……………… ¥64,800

■資料請求は〒430-91浜松市浜松郵便局私書箱3号 日本楽器製造株式会社AY-XO係まで

※MSXマークは、マイクロソフト社の商標です。



会員募集

タイトーマイコン教室で、あなたのオリジナルゲームを作ってみませんか。
専門のインストラクターが、プログラムのいろはから指導いたします。

営業時間　AM11：00～PM7：00

横浜マイコンパーク
横浜市港南区上大岡
ジョイプラザ上大岡内 ☎045-841-1061

大阪マイコンパーク
茨木市駅前一丁目
ゲームプラザUFO内 ☎0726-25-8929

●技術者募集

職種＝ゲームアイデアの企画/ゲームプログラム設計/ハード(デジタル回路)設計者を募集しております。

年令＝25才位まで/履歴書郵送

●詳細については、下記人事部までご連絡下さい。

レジャーシステムプランナー
タイトー
TAITO

株式会社タイトー®
本社　東京都千代田区平河町2丁目5番3号
タイトービル　☎03(264)8611(大代表) 〒102
TAITO CORPORATION

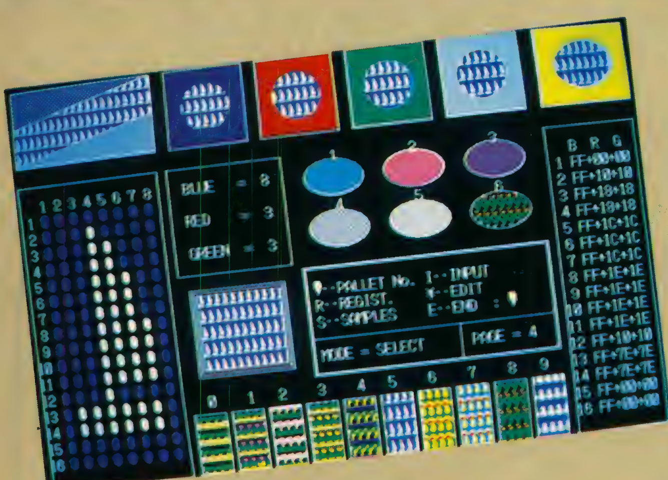
アミューズメント・マシンの製造・販売・賃貸・輸出入/屋内外レジャー施設の企画・設計・施工・運営サービス/ボウリング関連機器の販売・サービス

SUPERG
2D GRAPHIC EDITOR

メモリ空間からビジュアル空間へ



カラーシミュレータによる
タイリングパターンの
作成も自由自在



建築パース、
服飾デザイン、
イラストデザインなど
本格的ユース対応

2次元変換自由自在

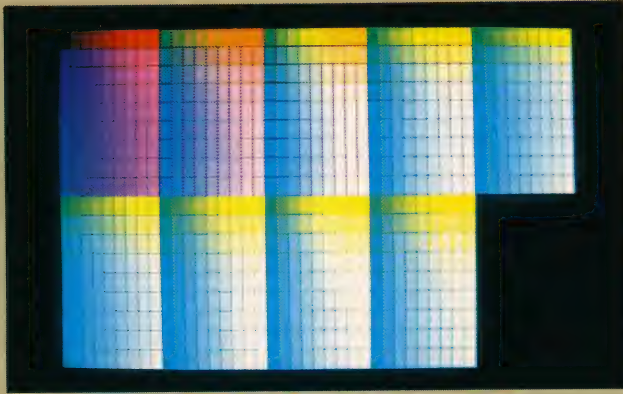




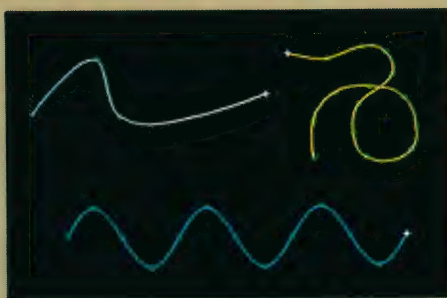
RAPHICS

[スーパー・グラフィックス]
ENCYCLOPEDIA
MICRO
1

729色の豊富な中間色



スムーズィングにより、
なめらかな曲線もOK



グラフィック画面と
文字画面の合成も自由自在

BASICジェネレータにより
BASICプログラムに変換可能

拡大、縮小、平行移動、回転、反転、デフォルメなど
多彩な編集機能





デジタイザーもサポート
(マイタブレット グラフテック(株))

価格表

PC-9801	8インチ増設RAM版(256KB)	¥29,800
	8インチ標準版	¥24,800
	5インチ増設RAM版(256KB)	¥29,800
	5インチ標準版	¥24,800

お問い合わせ先

株式会社
新紀元社
〒160東京都新宿区新宿4-1-9新宿ユースビル8F
TEL 03-350-0848(代表)

PCハンドヘルド

プログラムコンテスト

PCマガジンでは、ハンドヘルドコンピュータのポータビリティと
通信機能を活かしたソフトウェア
(プログラムまたはプログラムアイデア)を募集します。
テーマは自由。ゲーム、ホビー、ビジネス、ホームユースなどで、
パーソナルネットワークを意識した
独創的なソフトウェアを求めます。

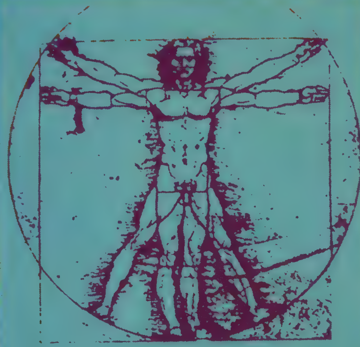
PC HANDHELD COMPUTER PROGRAM CONTEST



PCハンドヘルドプログラムコンテスト

募集要項

PC HANDHELD COMPUTER PROGRAM CONTEST







募集内容

●ハンドヘルドコンピュータ(PC-8201、PC-2001)の機能を活かしたプログラム、またはプログラムアイデア。

●複数のPC(ハンドヘルド型とデスクトップ型、ハンドヘルド型同士、デスクトップ型同士)をつないで使うプログラム、またはプログラムアイデア。

●いずれもテーマは自由です。ゲーム、ホビー、ビジネス、ホームユースなどで独創的なプログラムまたはプログラムアイデアを求めます。

応募方法

●個人またはグループで、何点でも応募できます。

●プログラムの場合は、テープまたはディスクに入れてお送りください。その際テープまたはディスクには、必ず氏名、住所、電話番号、プログラム名を明記してください。また、プログラムの簡単な説明書を添付してください。

●アイデアの場合は、アイデアの概要(400字位)と、なるべく詳しく具体的に説明した文書(フローチャートや絵を含むことが望ましい)をお送りください。

●応募作品は返却しませんので、あらかじめご了承ください。

賞品

◉最優秀プログラム賞……………1名様
賞金100万円

◉優秀プログラム賞………………3名様
賞金20万円

◉最優秀アイデア賞………………1名様
PC-8201フルセット一式

◉優秀アイデア賞…………………10名様
PC-8201

◉PC賞………………………………50名様
デジタル時計付ボールペン

募集締切

昭和59年1月15日(当日消印有効)

応募条件

●作品は未発表のオリジナルなプログラム、あるいはプログラムアイデアに限ります。応募作品の著作権は作者に帰属しますが、商品化については新紀元社がその権利を有するものとします。

発表

昭和59年3月18日
PCマガジン4月号誌上

応募・お問い合わせ先

株式会社
新紀元社
PCマガジン編集部

〒160東京都新宿区新宿4-1-9新宿ユースビル
TEL 03-350-0848

スタープログラマーを目指せ!

月刊 プロコン 12月号

毎月18日発売!

特集1 レーザーディスク+マイコン
リアル・シチュエーション・ゲーム時代がやってくる

特集2 MSX実践プログラミング講座
1.VDPの使い方 2.グラフィック・エディタ 3.モニタ・アセンブラ

●ゲーム作家紳士録②
キャラクタの魔術師 スリーピーシェリフとライトフリッパーの **岡田良行氏**

●MIAオリジナル・ゲーム
ルンルン麻雀 PASOPIA7 **CAPTAIN SMITH** FM-7

第1回 優秀作すべてに100万円進呈の
プロコン・グランプリ作品大募集!

●プログラム研究②
麻雀 役判定の原理とアルゴリズム

■TOOL EXPRESS
多彩なグラフィック機能を持つSMC777

ゲームソフト・ヒットチャート SOFTOP20

SOFT EXPRESS/エンサイクロペディア・マイコニア/全国コンテスト情報



絶賛発売中
パソコンゲーム傑作選集



PONYCA、アンプルソフトウェア、T&E、HUDSON…有力ソフトハウスのパッケージ・ソフトの中から、話題のヒット作、ロングセラーを選りすぐってゲーム・ブックに。全リスト公開の全国ソフトハウス作品集が続々登場。

B5判148頁 各定価1500円

(株)エム・アイ・エー
MIA
MICRO INFORMATION ASSOCIATES
〒102 東京都千代田区紀尾井町 3-20 鶴屋ビル

あなたのPC（ピー・シー）を
より効果的に、より手軽に!!

漢字版 PC-NEO®

がビジネスを革命た（かえ）！

“メニュー選択形式”！

PC-9801版

PC-NEOの機能

1. 表示する項目を移動させる機能
2. ファイルの形式を自由に変換
3. データの検索や分類する機能
4. 縦と横を計算させる機能
5. 作表（プリント）機能
6. 帳票の作製・打ち出し機能
7. グラフを作る機能
8. ファイルを転記する機能
9. ファイル・コピー機能
10. レコードの挿入・削除機能
11. 集計機能

1. PC-NEOは操作が簡単な作業メニューを選択する方法を採用しており、16の強力なメインメニューを持っています。
2. PC-NEOシリーズはパーソナルコンピュータPC-9801用汎用データ処理ノン・コマンドのプログラムです。
3. BASICは全く不要、しかも数時間の学習でマスターできます。
4. 操作はモニター画面の問に番号を指定するだけです。
5. プログラムは次のように非常に簡単な操作で使用できます。

●まずコンピュータで行なわせる内容を決める。●PC-NEOファイル設計書に項目などを書き込む。●画面やプリンタに出す帳票のフォーマットを指定する。●品名・単価・数量などのデータを入力する。同時に変更や追加も行なえる。●帳票やグラフをプリンタにプリントする。●カナ変換ローマ字変換、JISコード変換は、ワープロ機能の採用により、漢字データ入力が容易です。

型名	言語	システム	価格
PCN-3198K	N_{88}-BASIC(86)	PC-9801／5インチディスク	¥65,000
PCN-8198K	N_{88}-BASIC(86)	PC-9801／8インチディスク	¥67,000

PC-NEO® V2.0

《マニュアル・ディスケット2枚付》

型名	言語	システム	価格
PCN-3131	N-BASIC	PC-8001／5インチ2Wディスク	¥65,000
		PC-8801／　〃　〃	
PCN-3188	N_{88}-BASIC	PC-8801／5インチ2Wディスク	¥65,000
PCN-8188	N_{88}-BASIC	PC-8801／8インチディスク	¥67,000
PCN-8198	$N_{88(86)}$-BASIC	PC-9801／8インチディスク	¥67,000

N-BASICをN_{88}-BASICに変換！

DISK AID（エイド）

PC-8801版

PC-8801専用ディスクユーティリィティ



■ディスクの中味を全てあなたの監視の許に、更にN-BASICから、N88-BASIC変換機能も搭載!!

■8インチ，5インチ（両面倍密），5インチ（片面倍密）と全てを自動的にカバーする強力な処理能力!!

■7つの処理メニュー、18のサブ処理メニューを使うことにより、ディスクをあなたの意のままに使えます。

《2種類のメディアで発売！》

各ディスケット
マニュアル付

メディア	価格
8インチ　ディスケット（PCN-5588-1）	¥36,000
5インチ　ディスケット（PCN-5588-2）	¥35,000

NEC　PCシリーズ用

ネオローグ電子㈱オリジナルハード

《PC-9801用》
デジタルI/Oボード（PCN-1098）
《PC-8801，mkII，8012，8013用》
デジタルI/Oボード（PCN-1201）
16ch・12ビットA/D変換ボード（PCN-1209）
4ch・12ビットD/A変換ボード（PCN-1208）
プリンター切替器（PCN-2302）
MT-2-24接続ボード（PCN-1200）
8ビット・8chA/D変換ボード（PCN-1203）
256KB RAMボード（PCN-1206A）
32KB ROMボード（PCN-1205）
ロジックボードPC-LOG（PCN-0101）

当社製品はシステムイン秋葉原☎03-251-4717 梅田ショールーム☎06-347-1381，マイクロ・コンピュータ真光（ラジオ会館☎03-253-5085，ニュー千代田ビル☎03-251-1523），日本電子販売㈱☎03-255-4571，㈱COM☎03-555-1875，ソフトハウスCOM☎03-251-5721，マイコンセンターCOM☎03-251-8951等、NECマイコンショップ及び有名マイコンショップパソコン取扱店にて発売中です。

エンジニア募集

年令/20才～27才、給料 15万円
※委細面談　　　　　　～24万円
☎03-253-0301（担当 宇槐）

NEOLOG

ネオローグ電子株式会社

本社／〒101 東京都千代田区神田佐久間町1-8-4
ニュー千代田ビル
☎03-253-0301㈹ ファックス03-255-5674

資料請求券
マイクロ
1号

NECパーソナルコンピュータ

PCシリーズ用インタフェース&ペリフェラル

▶PCシリーズを強力な開発装置にグレードアップ

CWR-80

PROMライター



Speed Writer

¥88,000

〈2764, 27128の高速書込み機能付〉

■仕　様

●適用機種：PC-8001(PC-8012, 8013が必要)、PC-8001mkII, PC-8801

●ROMの種類：2716、2532, 2732, 2732A, 2764, 27128

●コントロールソフト：CP/M Ver2.2上で動作します。(ディスケットによる供給)

　コマンド：ファイル関係　LOAD, SAVE

　：P-ROM関係　WRITE, READ, VERIFY, ERASE CHECK

　：バッファメモリ関係　MEMORY DUMP, MEMORY CHANGE

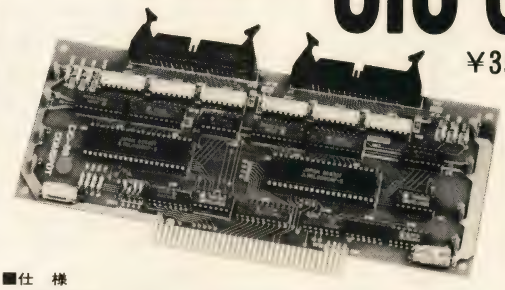
●接　続：専用I/Oボード(付属)をI/Oスロットに実装し、専用ケーブルでP-ROMライタと接続します。

●寸　法：225mm(W)×44mm(H)×160mm(D)但し、突起部含まず。

▶PCシリーズを計測・制御システム化するための高性能I/Oユニット

I/Oボード CIO-88

¥35,000



■仕　様

●適用機種：PC-8012, PC-8013, PC-8001mk-II, PC-8801
又は、PCシリーズと同一規格のバス

●I/O本数：8bit 6組 計48bit 入力3組 出力3組

●出力ドライバ：LS TTL　バスバッファ

●入力負荷：LS TTL　1GATE+ターミネータ抵抗4.7kΩ(シュミットトリガ入力)

●ターミネータ：内蔵 4.7kΩ プルアップ, プルダウン切替可

●I/Oアドレス：80H～FFH間を8バイト単位で設定

●入出力コネクタ：ヘッダータイプ 34pin 2組(電源出力及び予備ライン有)

超高速・16bit CPU/MC68000(8MHz)

NEW TALOS-68K

PC-9801でCP/M-68Kが走る!!
(但し、8"のフロッピィディスクドライブが必要)



■仕　様

●CPU：MC68000(8MHz)

●RAM：512KB標準実装

●O　S：CP/M-68K or UCSD-p-System IV.0

●S I O：RS-232C×1ch

●P I O：8bit パラレル(セントロニクス)及び NEC PC-8031-2W相当ミニフロッピィディスクI/F

●BUS：A0～7.D0～7.R/W

■価　格

●本体(ケース・電源組込済)……………¥198,000

●CP/M-68K(Cコンパイラ含む)……………¥128,000

●PC-9801用アダプターボード……………¥ 10,000

●CP/M-68K Boot用ディスケット……………¥ 10,000

以上セット価格……………¥346,000

コムスポット オリジナル

CP/Mソフトウェアライブラリィ

Z80/8080→i8086/88ソースファイルトランスレータ

New Soft ZTRN for CP/M-80　¥70,000

(和文マニュアル付)

ZTRNはZ80/8080仕様のアセンブラソースファイルをCP/M-86版i8086/88用アセンブラASM86のソースファイルに変換する高速ソースファイルトランスレータです。

MC68000用 クロスアセンブラ

AX-68K ver.1.4　¥80,000

(和文マニュアル付)

●40K以上のCP/M上で実行可能　●リストファイル、オブジェクトファイル出力

●32ビットまでのデータと全命令を完全にサポート　●マクロ定義なし

●モトローラSフォーマットトランスレータ付　●ソースリスト付

8080マシンコード・エミュレータ

RUN-80/86 for CP/M-86　¥29,000

(ソース・リスト付)

8bit CPUのOSの世界を制覇したCP/M。当然ソフトウェアの蓄積は膨大な数になります。しかし、CP/M-86に関してはまだまだ"開発途上"というのが現状のようです。そこでこのRUN-80/86を使いCP/M-86上でCP/M-80の、COMファイルを実行させることにより、過去に蓄積されたソフトウェア・リソースの有効利用ができます。

New Soft FM-7&8用 tn-FORTH09 Ver.II,0　¥29,000

(和文マニュアル付)

■特長

●構造化プログラミングができる。非常に細かい記述ができる。メモリのサイズが小さくてすむ。実行時間が速い。などの特長をもったコンパイラ言語です。

●ワードの機能は標準-79FORTHを拡張、改良したものです。

●コンパイルされたワードは6809プロセッサによって直接実行される機械語を発生する為に非常に高速です。

●各種構造化用ワードが使用でき、自由再定義、相互再定義などができます。

●独自のエディタモードを持ち、スクリーンエディット、複数行入力ができます。

CP/Mソフトウェアライブラリィ完備。《関西地区代理店》

コムスポット COM spot 共立

KEI 共立電子産業(株)

資料請求及びお問い合せは、弊社システム・サポート課ASCII係宛へ。

〒556 大阪市浪速区日本橋5-12-9 日本橋会館2F　☎06-644-4666

秋葉原営業所(コムスポット秋葉)：〒101 東京都千代田区神田佐久間町1-16大橋ビル2F　☎03-251-2514

寝屋川営業所(コムサット寝屋川)：〒572 寝屋川市日之出町5-31　☎0720-22-2550

PC-9800シリーズ 8″・5″2DD版

PC-8800シリーズ 5″2D版

PC-100シリーズ 5″2D版

MZ-5500シリーズ 5″2D版

日本語ワードプロセッサ
ユーカラ

この機能、この使いやすさで、この価格。極めればユーカラに致る。

漢字プリンタでなくても使えるうれしさ!!

各¥28,000
知(ソフト)はカなり



1

文節変換で入力効率を追求。

カナ・ローマ字入力による文節変換方式を採用。動詞の活用、送りがな、接頭語、接尾語もそのまま入力ー漢字変換。だから、スピーディ!

2

多彩な機能も、メニュー画面でラクラク操作。

操作メニューが、いつも画面に表示されていますので、文書作成、編集、管理、印刷などの多様な機能も、ファンクションキーでスムーズに、簡単に操作できます。

3

長文作成も気になりません。

一頁あたりの行数が自由ですから、頁づけを気にせず、長文作成ができます。

4

作表・計算機能で、さらに有効活用。

カーソル移動で自由に罫線が引け、作表も思いのまま。さらに、四則演算、四捨五入などの計算機能を備えていますので、幅広い用途に対応できます。

5

豊富で多彩な辞書構成。

基本辞書の他に、固有名詞辞書，接頭語付辞書，短文(熟語)辞書，外字辞書など5種類の辞書構成。だから，求める漢字がスムーズに得られます。また，短文(熟語)，外字登録機能あり。

6

ユーカラどうしで文章ディスクの互換性があります。

ユーカラ・ファミリー内で、文書ディスクのサイズ・密度がまったく同じ場合互換性があります。NECのPC-8801用8インチ日本語ワードプロセッサ(PS88-1011-SF)も同様です。

インフォメーションセンター
(専用)TEL 03-456-4610

●当社ソフトについてのお問合せは左記までお気軽にどうぞ

CTC 東海クリエイト
Computer Technical Creation 〒108 東京都港区芝5-13-18 MTCビル6F ☎03-456-4615
●宮崎営業所/〒880 宮崎市高千穂通1-6-35住友生命ビル7F ☎0985-29-1966

資料請求券 マイクロ①

新発売

コンピュータに……考えさせよう！

MT-PROLOG Version 1.0

≪人工知能言語≫

ヨーロッパを中心にして開発され、日本に於いても通産省の第5世代コンピュータ開発計画の核言語として使われるProlog言語のtiny版。事物の間の論理的関係を記述することによって、推論機能を通じて問題解決をしたり、データベースの情報から質問に対応する正解を合成する人工知能言語。

CP／m用　**5インチディスク**　解説書付　**定価19,500円**

グラフィック・マネージメント・ゲーム

力作

男なら一度は★経営者の夢を!!

KING FRESH キング VS フレッシュ COLA

コーラ・ボトラーズ

音声による説明を
聞いたあとでグラフや
グラフィック・パターンを見ながら
楽しく遊び易しく学べる
グラフィック・マネージメント・ゲーム

PC-8001mkII　PC-8801
FM-7/8 近日発売予定　　4500円

ワープロが翻訳する！

TRANS LETTER PROCESSOR

トランス・レター・プロセッサ

翻訳機能付英文手紙作成プロセッサ

☆日本語のキーワードをカナ文字で入力すると自動的に英文語句例に翻訳します。
☆手紙の種類を入力すると、書き出しと結びの定型英文を好みの型に応じて自動作成。
☆ワードプロセッサ機能によって自由自在に編集して印刷もできます。
☆英文の苦手な人でもらくらく英文作成、得意な人は大巾スピードアップ！

PC-8001mkII・PC-8801　　取扱説明書付　5D 2枚
FM-7/8　　14,500円

マイコン独歩
●入門編●基礎編●応用編
●高級編　各編5本 各編16,500円
PC-8001•PC-8001mkII
•PC-8801•FM-7•FM-8

ゲーム独歩
第1巻　第4巻　各巻2本 6,600円
PC-6001(32K)/PC-6001mkII

スポーツ・テスト・システム
5D　120,000円
PC-8801•PC-9801•FM-7/8•FM-11

スーパー・ゴルフ・シミュレーション
〈全国名物ホール編〉　4,500円
PC-6001mkII/PC-6001(32K)
PC-8001mkII•PC-8801
FM-7/8•FP-1100

ビジネス・シミュレーション
〈スーパーマーケット〉　4,500円
PC-6001mkII/PC-6001(32K)

カードゲーム
〈ポーカー〉〈ブラックジャック〉
3,000円　PC-8001mkII

戦略シミュレーション
〈日本復活〉　4,500円
PC-8801•PC-8801mkII
FM-7/8•FP-1100
〈惑星探険〉　3,800円
PC-8801•FM-7/FM-8
〈空母赤城〉　3,800円
PC-8801•FM-7/FM-8
〈核　戦　略〉　3,800円
PC-8801•FM-7/FM-8

ロジック・ゲーム
〈マジック・ミラー〉〈すくらんぶるEgg〉
3,000円　NEC PC-6001mkII

スポーツ用品販売店顧客管理システム
取扱説明書付　5D　35,000円
FM-7/8•FM-11
PC-8801　近日発売予定

MSG・80
詳細取扱説明書付　13,000円
PC-8001mkII　PC-8801

栄養・カロリー計算と食事指導システム
テキスト付5D 9,800円 FM-7/8•FM-11

MTI ㈱マイクロ・テクノロジー研究所
東京都新宿区2-1-9　北内ビル5階
〒160
☎03-350-1206

資料請求券
マイクロ
1号

PCマガジン

for NEC PC Series

12月号 発売中 定価290円

特集・PCドキュメント1983

プログラムコンテスト
　つくったソフトをどう売り込むか?
新しいソフトハウスの胎動
中古パソコン市場
著作権



新機種	PC-9801F ／ PC-100
ゲームリスト	沙吾浄(PC-6001)
	15 PUZZLE (PC-8801)
さんすう学習	たしざん教室 (PC-8001mkII)
連載	アドベンチャーゲーム制作講座
	ワープロソフト手造り塾
	プロ級ソフトに挑戦
	給与計算——年末調整
	便利な短いプログラム
	裏マニュアル

ソフトウェア情報 全PCシリーズ

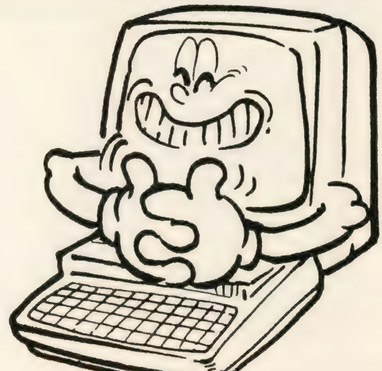
PCハンドヘルド
プログラムコンテスト 開催中

PC-6001mkII

おしゃべりパソコン

斉藤彰男 著

B5判 160頁
定価1,800円(〒300円)



話題の新機種6001mkIIの本。
絵解きで示す内部の構造から，ゲームソフトのあれこれまで。
BACICに挑戦し，マシン語を覗く——PC-6001mkIIのすべてを明かします。

新紀元社

●PASOPIA 7

久美子のパソコンレッスン

BASIC GAME SCHOOL

鶴田久美子 著

B5判 160頁／定価1,500円(〒250円)



パソコン買ったら，ゲームプログラムつくりたい。
みんな，そう思う。
でも，BASICの入門書見ても，
なかなかゲーム，出てこない。そこで，
いっそゲームつくりながら，BASICおぼえてしまおう。
久美子さん，そう思ったのだった。

1. ゲームを楽しむ前に，パソコンスクールに1日入学。
2. ゲームを楽しみながら，BASICをおぼえちゃおう。
3. 本格的なゲームにチャレンジ!!
　　———もうひといきでゲームスクールを卒業です。
4. 無事卒業できましたか?

●PASOPIA 7
●FM-7
●PC-6001(mkII)

音楽でおぼえるBASIC講座

ドレミファBASIC

坂崎 紀 著

B5判 216頁／定価2,300円(〒300円)



パソコンに，シンセサイザーがついている。
パソコンに演奏させたい，と思う人がいる。
でもプログラムができない。
楽譜とプログラムは似ているのではないか
と，坂崎先生は考えた。

1. エレクトロニクスと音楽。
2. 音楽に強いパソコン。
3. 実践ミュージック・ベーシック。
4. パソコンで効果音を楽しむ。
5. 音楽応用プログラムとサウンドゲーム。

新紀元社



早起きしよう

パソコンサンデー



毎週日曜日。あさ9時半。
シャープパソコンサンデーを見る。
わからなければ本屋さんへ行って
「楽しく学ぶパソコンBASIC」を
買って読む。

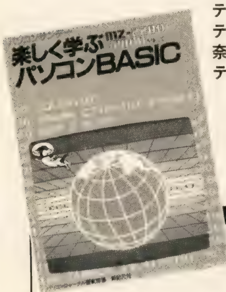
わかる。楽しい。

明るい日曜日。

テレビ大阪／テレビ東京
テレビ愛知／テレビ和歌山
奈良テレビ／びわ湖放送
テレビ静岡／熊本県民テレビ

放送中!!

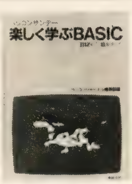




(新刊) MZ-2200

楽しく学ぶパソコンBASIC

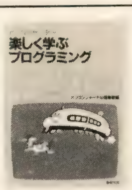
●パソコンジャーナル編集部 編　B5判●184頁
●定価980円(〒300円)



〔既刊〕MZ-80B

楽しく学ぶBASIC

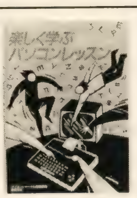
●パソコンジャーナル編集部 編　B5判●160頁
●定価980円(〒300円)



〔既刊〕MZ-2000

楽しく学ぶプログラミング

●パソコンジャーナル編集部 編　B5判●176頁
●定価980円(〒300円)



〔既刊〕MZ-700

楽しく学ぶパソコンレッスン

●パソコンジャーナル編集部 編　B5判●176頁
●定価980円(〒300円)



(既刊)

●ビデオ(VHS方式)版
●MZ-80B

楽しく学ぶBASIC (上)・(下)巻

定価各巻15,000円
57年4月から半年間放映されたシャープTV講座「パソコンサンデー」を(上)(下)2巻にまとめたものです。

新紀元社

●PC-8001／8001mkII

ゲームランド

マイコンパーク長浜 編
B５判 180頁／定価1,900円(〒300円)

絶大なる人気を誇るPC-8001／mkIIで走るゲームプログラム集。入力の際のアドバイスも詳しく載っています。ゲームはフリーズイン，立体四目ならべ等全15種。カセット版を別売しています。

●FM-7

ゲームランド2

五十嵐千秋／山下浩正 著
B５判 176頁／定価1,500円(〒250円)

あのマクロスがアドベンチャーゲームになりました。その他，マクロス・シミュレーション，ウォーター・ワークスなどFM-7用ゲームが全10本。詳しい解説付きのプログラム集です。カセット版も発売中。

マイコン宇宙百科事典

ゲームランドシリーズ

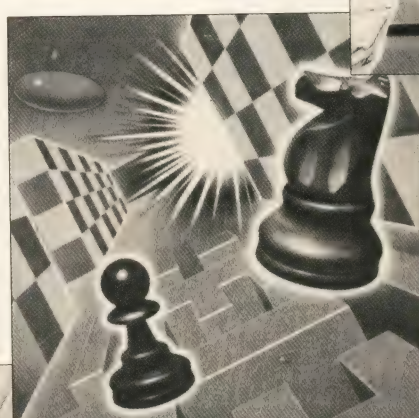
1 フリーズ・イン 〈カセット版〉

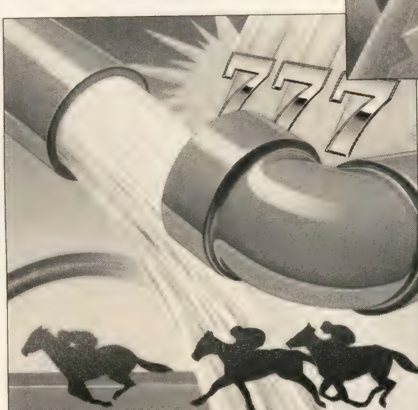
2 ラビリンス 〈カセット版〉



単行本「ゲームランド」のゲームプログラムを２巻のカセットに収録。「フリーズ・イン」には他にコスミックスワーム，ディメンジョンキャラバン等７種,「ラビリンス」には他に立体四目ならべ，リトルマージャン，ハノイの塔など８種のゲームを収録。

●PC-8001／8001mkII
定価各3,500円(〒各240円)





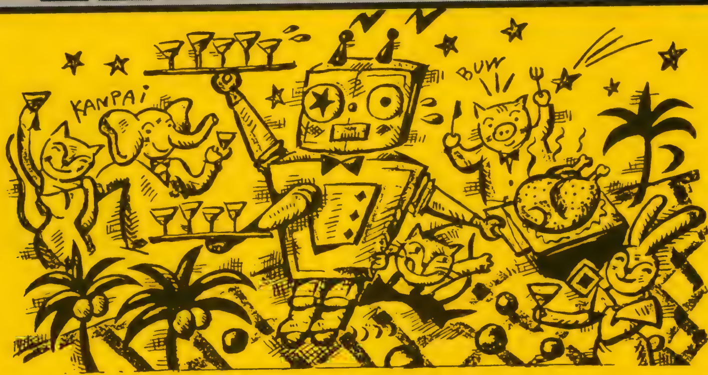
〈カセット 版〉

3 ウォーター・ワークス

単行本「ゲームランド２」のゲームプログラムを収録。ウォーター・ワークスをはじめ，万引少年，15ゲーム，ヨットスクールの逆襲など全７種。(マクロス・シミュレーション，マクロス・アドベンチャー，Tiny Sound Creater は入っていません。)

●FM-7
定価3,500円(〒240円)

新紀元社



1 ウエイトレスよりも愛嬌のある(!?)サービスロボット君誕生！

「スコシ　オジャマシテモ　イイデスカ」「恋人同士　アツイアツイ」「……」なんて喋りながら注文のメニューを運んでくるサービスロボットが，岐阜県内のファミリーレストラン「コスモランド」（本巣郡穂積町稲里）で話題を独占中だ。

人気のサービスロボット（ロボロボ・マークⅠ）は，大日機工（本社・山梨県甲西町，河野敏旺社長）が開発したもの。アームの上下，胴の旋回，首の伸縮，頭のうなずきなど8種類の基本動作と16種の言葉を使い分けることができる。複雑な動作をこなす駆動源には特殊なコントローラを使用。さらにトレー（お盆）も1度に2枚まで持て，十分にウエイトレスの役目をこなしている。

操作も店員さんが自由に扱えるように簡単設計。各種の動作や制御は店員がファンクションキーを押すだけ。それによってロボットを乗せたマイコン内蔵の無人走行車が目的のテーブルまで移動するというわけだ。

約45坪（103席）の店内の床にはアルミ製の走行レールと各テーブルの横には位置を読み取るマーキングポイントをつくってある。走行車は最大速度が毎時2キロとゆっくり進み，前に人が立つと赤外線センサー（試作中）が感知して停止するなど，安全性についても配慮されている。

マイコンの知識はまったくゼロという店長の此島正男さんは「オープン以来2ヵ月で，ロボットのイラスト入りマッチの1万個がアッという間になくなりました。子供さんのお土産にと持ち帰る人も多いんですョ」と意外な反響に当惑ぎみ。「COSM Ⅰ」「COSM Ⅱ」と呼ばれているロボット君，近く愛称の一般公募もしたいとのこと。

なお，気になるロボット1台のお値段の方は本体のみで750万円ナリとか。ちなみにお店のメニューの方は，コーヒーが250円，コーヒー・スープ付きランチが650円というから普通のレストランよりやや格安か？　無愛想なウエイトレスよりははるかに愛嬌のあるロボット君が相手で，コーヒーが250円はヤッパリ安い！ネ。





もう少し"美人"だったらよかったのに

2 GC,キャッシュ,クレジットとカードにもいろいろあるけれど,レーザー・カードをご存知か!?

最近じゃ「新技術」といっても，もうたいていのものには驚かないが，胸ポケットに入るキャッシュ・カード上に，MICRO 5冊分の情報が記憶できるという話を聞くと，改めて光情報処理の可能性を実感させられる。

従来のキャッシュ・カードなどには，茶色のラインがついていて，ここが磁気的な記録媒体になっていた。しかし，これでは記憶容量はせいぜい1700ビット程度。

それに対して，ここに登場のドレクソン・レーザー・カード（アメリカ，ドレクスラ・テクノロジー社）には，最大で5メガバイトの情報が記録できる。

このカード，名前からもお察しのとおり，レーザー光を使って書き込み・読み出しを行なう。したがって消去はできないが，半導体レーザーを使った書き込み・読み出し装置は，比較的安価にできる見通し。将来はパソコン用の記憶媒体としても大いに有望。大規模なアドベンチャー・ゲームがカード1枚で売られる日が来るかもしれない。

その他，アプリケーションも，ずいぶんいろいろと考えられる。例えば医療用では，ある人のカルテを生涯を通じて統一的に管理するとか，学校では，学生証兼成績表（！）兼授業料支払表（!!）兼 etc.の ID カードにするなんてこともできるかも。

学期末試験。机上のカード読み取り機にカードをセットすると，まず CRT 上に「授業料滞納中です。今日中に払い込んでください」と表示される。次に問題が表示され，キーボードから解答を打ち込む。終了のキーを押すと「試験の結果，あなたの成績は“可”でした。この成績は ID カードに記録されます」……

こうなったらもうカードなんて捨てたくなるね。



情報は，ドレクソン課体と呼ばれるカード材質上に，レーザー光であけられた穴として記録される。書き込みに使われるのは3mWの半導体レーザー



これがレーザー・カード。中央の部分が記録用のエリアで，この大きさによって記憶容量も変わる。
（写真提供　ドレクスラ・テクノロジー社）

3 見かけは普通のポケコンながら無線機内蔵,データをとばす“すごいヤツ”

見かけは普通の携帯用コンピュータ，実は無線機内蔵のポケコン。これ，モトローラが開発した「PCX ポータブル・データ通信システム」のこと。

モトローラ社は米国の大手半導体メーカーだが，IBM と協力，送受信のできる無線通信機を内蔵したポケットコンピュータを開発した。このシステムは移動データ処理を行なうための新しい双方向デジタル無線通信システムで，仕事などで移動中に，中央のコンピュータとリアルタイムでデータ処理ができるというもの。

例えばセールスマンが，得意先で，自社製品の在庫数を知りたいとき，このポケコンを利用，中央のコンピュータを呼び出す。すると，ポケコンのディスプレイ上に，必要な数字が即，写し出されるというわけ。

さて，この「PCX ポータブル・データ通信システム」の鍵をにぎるのは，電池式の PCX コンピュータ・ターミナル。端末は800MHz データ無線機，内蔵アンテナ，テレホン・モデムなどから構成されている。

大きさは，約190×100×30mm，重さは約790g。持ち運びに便利なコンパクトサイズ。小さいながら機能は充実。

LCD ディスプレイは27キャラクター2ライン，キーボードは59ポジションから成るアルファニューメリック・タイプ。電力消費を抑えるために，ローパワー IC（CMOS）が採用されている。うれしい心配りに感激。

メモリ容量は160Kバイト ROM，80バイト RAM にまで拡張できる。

この通信システムにより，ローカルエリア・ネットワーク，メトロポリタン・エリア・ネットワーク，ナショナル・ネットワークといった，さまざまなネットワークに応用できる。

メトロポリタン・エリア・ネットワークでは，その名のとおり，サービスエリアが都市部全体に，ナショナル・ネットワークでは，さらに米国全土にまで拡げられている。

無線局と電波のやり取りができない遠隔地では，普通のポケコンとして利用できることは言うまでもない。IBM では，このポケコンを58年末から本格的に採用，コンピュータを保守・修理する自社のエンジニアに1人1台ずつ持たせる計画という。



これが“すごい”ヤツ

4 ガレージで走りまわっていた「ねずみ」の"成り上がり"は，シリコンバレーの神話に，またひとつ，サクセスストーリーをつけ加えた。



マイコンのカーソルをキー操作なしで自由に操り，普通誰もが机の上でハサミや定規，鉛筆を使うように，マイコンを道具として楽に使いこなせる新しいマン・マシン・インタフェイスと言えば，ご存知いま話題のマウス。今年10月のデータショウを前に，シャープや NEC がこれを搭載した16ビットパソコンを発表，またアスキーをはじめとしてソフトハウスでも，多種のマウス用ソフト開発に乗り出すなど，これからは，マウスなしのパソコンなんて考えられないという状況がやってきた。

ねずみの形に似ているところからマウスと呼ばれるこの手のひらに入るような小さな“道具”が，パソコンに尻尾をつながれて，コマネズミのように働き出したのは，ほんのここ1年ほど，アメリカのゼロックスやアップル用として登場してからだ。その後のマウスの成長ぶりは驚くばかりに急速だった。

もっとも，マウスの元祖はなんと，20年以上も前の1960年に，ゼロックスのある研究所で生まれている。その頃のコンピュータでは，さして利用価値はなく打ち捨てられたままだったが，マイコンの登場によってようやく日の目を見るようになった。といっても，ごく最近まで，ハードもソフトも，マウスを完全に生かすには未熟だった。

ところが，マイコンの性能アップとコストの低下，CRT の性能アップ，ワークステーションの開発，ソフトの飛躍的進歩に支えられ，“人に優しいパソコン”への需要が急速に増大，改めてアメリカあたりのメーカーが開発をはじめたというわけ。20年前の赤ん坊マウスがようやく大人になってきたというところ。

ここで，この間のマウスの成長ぶりを知るエピソードがある。

MICRO 編集部のK君，昨年秋，マイコン事情の視察に渡米したおりのこと。まだ日本ではそれほど知られていなかったマウス情報をキャッチ，なんとか1台手に入れようと思い，ニューヨークのマイコンショップなどを歩いたが見つからない。サンフランシスコにもどって探しまわると，品切れでいつ入荷するかわからないという。マウスの製造販売会社としてつかんでいたところに電話を入れるが，誰も出ない。どうも，数人でやっている会社とは聞いていたが……。で，K君は帰国間際やっとあるパーティで社長をつかまえることができ，早速1台注文。しかし，出荷は12月24日のクリスマスイブの日だったという。「もう注文に製造が追いつかなくて，ほんと戦争みたいなんだ」と青年社長の彼が答えたそうだ。

この会社，サンフランシスコ近郊のシリコンバレーにあるマウス・システムズ・コーポレーション，設立は'82年。社長のスティーブ・カーシュ氏は27才の元 SE。マウスの将来性に目をつけ，それまであった機械式（ボールの回転で座標入力）マウスとは別に，光センサーで入力するオプティカル・マウスを独自開発，ソフトとパッケージで売り出した。

当初は文字通りの“ガレージ・カンパニー”で，貸ガレージで仲間と二人マウスをシコシコつくりはじめた。これがたちまち売れはじめ，手が足りない，品切れ続出，となった。本誌K君がサンフランシスコから電話したのはちょうどそんな時期だった。その後，マウスの需要は，パソコンの開発・普及と相互作用といった感じで増大，カーシュ氏のマウス・システムズも，製造会社と販売会社を配下に業績を伸ばす大会社に変身。今やシリコンバレーに花開くベンチャー・ビジネスの1つとして脚光をあびるようになった。マウスを育て，マウスに育てられたサクセス・ストーリーというわけ。

機械式と光学式とを問わず，マウスは，パソコンのイメージを変えるほどのものになりそう。NEC の PC-100 を例にとろう。ワープロ機能は格段にアップ，最初キー操作でカナにより全文入力後，マウスにより漢字変換から，編集作業まで実に簡単にできる。作表も自分の手で書いているような便利さ。グラフィックスでの作画やペインティングはまさに自由自在。手を動かす感覚とマシンがつながったとき，「パソコンはついに，本物の道具になった」と言えるのではないでしょうかネ。



5 エレクトロニクスは"時代の花"か?「エレクトロニクス薪能」の「本格的劇評」

「最新の科学技術によって，新しい芸術のスタイルを生み出す試み」としてエレクトロニクス薪能が11月2日，東京・代々木室内競技場で上演された。

主催は財団法人科学技術広報財団，協賛は財団法人国際科学技術博覧会協会。両者とも一度では覚えられそうにもない名称だが，この催しは科学万博開催500日前を記念して行なわれた。

能は幕すらない簡素な舞台で，地明り風の簡素な照明の下で演じられる，小道具すら最小限に抑えられている「省略の演劇」である。開幕のベルもなければ終了のアナウンスも，能にはない。

囃子方，ワキ方，シテ方がそれぞれ揚幕より登場し，退場するまでが我々の目にすることのできる「演能空間」である。

「なにもない能舞台でも，絶えず何かが始まっている」とは能を評して言われる言葉であるが，はじまりも終わりも明示されないことによって，能は時空連続体の一部を表現し得る。

おおむね演劇は，新しいものを付加することにより活力を得てきた。現在では保守的な演劇の色合いが濃厚な歌舞伎ですら，「世話物」と呼ばれる現代劇のジャンルを持っている（ただし，



幽幻の世界

江戸時代の話である）。

それに比べ，能は「切り捨てることで進化してきた」と言われるように，きわめて特殊な発展のしかたをしてきている。

能における今回のような試みは，たしかに異例のことと言えるだろう。

今回の“エレクトロニクス薪能”に関する「劇評」を試みてみよう。

照明は，おおむね成功だったと言える。ストロボ，レーザー，アーク，シーリングなどはそれなりの効果をあげていた。特筆すべきは「石橋」でのスモークとライティングが「幽幻」を感じさせてくれたことである。照明に感じたいくつかの不満な点は，ただ一点を除き，今後技術的なレベルで解決できると思われる。

ただ一点とは，「木六駄」における「雪」を表現する具象的な照明思想に集約される。雪自体は美しいものだったにもかかわらず，具象にスライドする方向性が，照明プランニング全体に微妙な影を落としていたようである。

省略によってすべてを表現する方向性と，具象的な照明とは基本的には相容れないものであろう。「木六駄」で太郎冠者をピンスポットで追いかける照明は，松竹新喜劇を連想してしまう。

シンセサイザー，エレクトーン，ティンパニー，パーカッションと囃子方との“共演”は明らかに失敗である。

異なる音律を持つ楽器同士の共演は，一方が他方の音律に歩み寄らないかぎり，成功は望めないはずだ。

音楽に関して言えば，「芸能山城組」「はにわオールスターズ」(パーカッションの仙波清彦）の起用が面白い結果を生むのではないだろうか，と提案しておきたい。

エレクトロニクス薪能が,「體定まりたる」ものになるかどうか……次回を楽しみに待ちたい。



照明の"思想"に難あり



クライマックス。手前がキーボード奏者

6 「円丈のパソコン落語」とかけて「快食快便」ととく。そのこころは「タマリマセンワ！」

今月のMICROは，ちょっと芸能づいている。薪能のつぎは，お笑いを一席。“パソコン落語”におつきあいのほどを。

ご存知，三遊亭円丈師匠，例によって例のごとくワッペンを刺繍した羽織に身をつつみ，登場。師匠のまえには，FM-7本体，ミニフロッピーディスク・ドライブ，そしてプリンタが鎮座ます。写真でおわかりのように，場内は相当暗い。それもそのはず，本日の高座は，東京・池袋のサンシャインビルにあるプラネタリウム。


スタミナドリンクでVサイン

さて，師匠がおもむろに取り出したるは，扇子ならぬミニフロッピーディスク。“実験落語”のはじまりだ。本日の題目は「やかん」。パソコンをご隠居に見たて，八っつあんが師匠という按配だ。

「ゴ隠居　キョウハ……」てな具合で，師匠がキーボードからカナ入力。これにパソコンご隠居が受けこたえする。パソコンのCRTがプラネタリウムの天上に投影され，写真のような構図と相なるわけ。

お話のほうは，ゲームもどきのクイズが次々と出てきて，果てはスターウォーズのテーマをバックに，ハチャメチャな大アドベンチャー・ゲームがくりひろげられ，大団円。

ともあれ，家にいるときは新作落語の原稿を書いているか，パソコンのまえにすわっているかのどちらかという師匠にパソコンを語ってもらった。

「フロッピー，あれはスゴイッ，昔はカセットでやっていたけど，スピードが違うッ。やっぱり，シーケンシャルだね。自分でプログラムを組むかって？いやァー，FOR NEXTがいっぱい出てきたり，インキーダラー（INKEY$）の使い方がまだまだ」


“影のプログラマー”富士通の加藤さん

とごケンソンの体。でも，このパソコン落語のプログラムをサポートした富士通の加藤さんに言わせると，

「実に熱心。一回終わるごとに，グラフィックスがもっときれいにならないかとか，入力方法が面倒だの，注文は手きびしい」

のめりこむタイプの円丈師匠のこと，案外マジでパソコンでも“真打ち”を目ざしているかも。


フロッピー片手に円丈師匠の独壇場



これぞ"パソコン落語"
"舞台装置"(右)



7 ゲームとゲームが対峙する構図。「ウォー・ゲーム」は予見，必見映画だ。



ジョシュアが出した答えは…

シアトルに住む少年は，カリフォルニア州サニーヴェールにあるソフトウェア制作会社「プロトヴィジョン社」のコンピュータを呼び出そうとした。自分のパソコンで，こっそり最新ゲームをやろうと思ったからだ。

Loginは成功した。ファイルスをとった少年は，その中から「世界熱核戦争」を選択する。

CRTに，「ドチラ側　ニ　シマスカ？」とメッセージが出た。

少年は「ボク　ハ　ロシア側」と入力した。「第一目標　ヲ　アゲテクダサイ」に対して，そばにいたガールフレンドの意見に従って，「ラスヴェガス」と入れた。

何の問題もなかった。少年が呼び出したコンピュータが「プロトヴィジョン社」のものであれば。少年が呼び出したのは，NORAD（北米大陸防空軍）の戦略プログラム“ジョシュア”だったのである。

コロラド州スプリングス山中のNORAD地下戦略作戦室のスクリーンにソ連のミサイルを表わすブリップが現われた。少年のコンピュータから入れられた「ゲーム」の条件は，モデムを介して，“ジョシュア”の中で「現実化」されてしまったのだ。

TVで事の重大さを知った少年は，ただちに「ゲーム」をストップしようとした。プログラムの実行は停止しなかった。“ジョシュア”は至上命令を達成するまで，ジョブを終了しないようにプログラムされている――いわば人工知能型のプログラムだったのである。そして，至上命令とは，「ゲーム　ニ　勝ツコト」



自作システムかな？

コンピュータ社会の秩序紊乱者としてのハッカーが，無邪気な少年であるところに，このストーリーの恐ろしさがあるとする解が第一義である。

しかし，根源的な恐ろしさは，ハッカー（平たく言えば，コンピュータとの付き合い方が尋常でない上級マニアのこと）である少年に属するものではない。コンピュータのディスプレイ上に現われたブリップを，敵のミサイルであると「決定」しなければならない軍事・諜報力の肥大化に，まず恐怖の源泉は求められるだろう。

次に，“ジョシュア”に表現されている「権力の姿」に恐怖の形を見ることができる。“ジョシュア”が至上命令に向かって自走している間は，誰も“ジョシュア”を止められない。

人類は，不完全な「ゲーム理論」に復讐される。

“ジョシュア”を止めようと，少年は聞く。「コレ　ハ　ゲーム　カ？　ソレトモ　現実カ？」

“ジョシュア”は答える。「ドンナ　違イ　ガ　アルノデス？」

“ジョシュア”のプログラマーを嗤うべきではない。

コンピュータにとってみれば，少年のつくった「プラネット・レッカーズ」も，“ジョシュア”の「世界熱核戦争」も，同等の「ゲーム」にすぎないのだ。

ここには，コンピュータの中で「無化」されてしまった権力の姿がある。少年の行為で，民衆は一瞬肉体的な恐怖にさらされるが，権力は，いわば構造的な恐慌をきたすのである。

この権力が無化する現実の前で，NORADのコンピュータ・センターの責任者であるマッキトリックのとる態度は，きわめて示唆的である。彼は少年をソ連のスパイと断定する。いわば，虚像としての敵権力を創出すれば，権力自体の構造は崩壊しないのだ。そして，“ジョシュア”の神聖性が侵されない限り，彼は「権力」に最も近い位置にいる人間であり続けられる。

ところで，この映画を見た人たちから，「実際はどうなのか」という不安の声がNORADに続々と寄せられ，当局はテレビ番組で，「外部からNORADのコンピュータとコンタクトをとるのは不可能である。なぜなら，業務はコンピュータまかせではなく，必ず人間が確認しているからだ」と釈明したという本当のようなウソのようなエピソードがあるそうで，ハヤカワ文庫「ウォー・ゲーム」のあとがきに紹介されている。

いずれにしても，ハッカー諸君，またはコンピュータと社会との関係性に興味ある人たちには，きわめて刺激的な映画であり，小説であることは言をまたない。一読，一見をおすすめする。

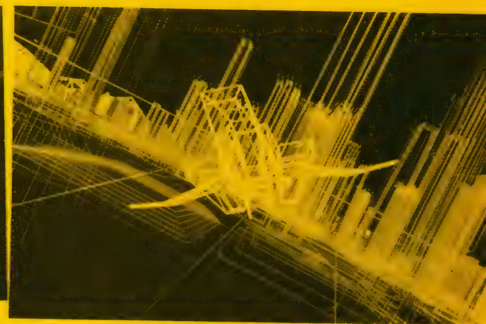
8 ハイテック・デジタルアニメ「レンズマン」はC・Gのオンパレード。いまから公開が楽しみだ。

「さよならジュピター」につづいて，またまた日米合作のコンピュータ・グラフィックス映像を中心とした映画の製作発表がアナウンスされた。

デジタル・アニメ「レンズマン」だ。原作は1934年の発刊以来，世界48ヵ国で翻訳されたSF小説の超ロングセラー。レンズマンとは，宇宙の平和と秩序を守る銀河警備隊員たちのこと。

この「レンズマン」，以前にも映画化の話があったのだが，あまりのスケールの大きさと，製作費の膨大さのため，実現はしなかった。





レンズマン



しかし，コンピュータとアニメーションの世界なら話は別，どんな映像にもチャレンジできる。

さて，「レンズマン」の“主役”をつとめるコンピュータ・グラフィックス。日本側は，言わずと知れたJCGL（コンピュータ・グラフィック・ラボ）が担当する。本誌今号の「さよならジュピター」特集のなかでも，その“実力”を紹介している，世界でも有数のC・G製作会社だ。

一方のアメリカ側，こちらはニューヨーク工科大学コンピュータ・グラフィック・ラボ（NYIT・CGL)。こちらも世界のトップレベルにあり，「レンズマン」では3D映像の一部を担当する。

製作費12億円をかけ，来年4月の完成を目指している「レンズマン」，C・Gの占める割合は過去のどの映画よりも高くなるはずだ。ハード，ソフトとも現在考えられる最高クラスのものを駆使するとのことだから，文句なく期待できる。

公開は，来年の夏。

9 信州は長野駅で見つけた“ハチハチ”は観光情報サービスをやっておりました。

「遠からず熱（フィーバー）はさめるよ」などという皮肉な観測をよそに，ニューメディアに向けた各界の期待は高まるばかり。新聞や週刊誌などに“ニューメディア”の文字が載らない日のほうが少ないくらいだ。

さて，このニューメディアでなければコンピュータにあらずというオカシナ風潮のなかで，純粋にメディアとしてガンバッテいるパソコンを紹介しよう。



フーン，ナルホドネ

健気なPC-8801を見つけたのは国鉄・長野駅の駅頭。観光情報システムとして稼働しているこのPC-8801は，長野駅を訪れる人に観光案内やホテル情報のサービスを行なっている。

このシステムの仕掛人，(株)近宣の話によると，市内の観光案内情報が70件，ホテルやレストランなどの情報が80件，このPC-8801に記憶されているそうだ。後者の情報掲載料(?)は有料。

近宣・長野支店の坂口さんによると，1社あたり「イャー，エヘー」円の掲載料をもらっており(ナンノコッチャ)，営業的には完全にペイしているそうだ。

このシステムは他に，東京駅，札幌，千歳空港，仙台，盛岡，大阪の各駅でも稼働中。

「現在のところは各地でバラバラに動いていますが，ゆくゆくは各地のコンピュータをつないで，例えば札幌のホテル案内を長野で見られるようになれば便利になりますね。また，絵を出して，もっと親しめるシステムにしたいと考えています」（近宣・古川部長)。



観光案内のボード

古川部長のこの抱負をさらにひろげて，各家庭のパソコンから自由にこのシステムにアクセスできるようになり，列車情報などもフォローできれば，言うことなし。

国鉄サンも，コレ考えているかな。

10 プロ野球を?倍楽しむためのコンピュータ利用法



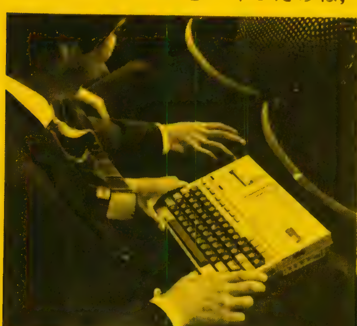
西武の優勝で幕を閉じた日本シリーズ。“勝負はゲタをはくまでわからない”を地でいく試合の連続で，久しぶりにプロ野球をたん能できた。高い年俸もらってるンだから，このくらいは毎年やってもらいたいよ，ホント。ネ，江川くん。

ところで，このシリーズをスタンドで観戦し，なおかつマイコンの“実地訓練”を試みた，ナントモうらやましいかぎりの集団がいた。スポーツ・ニッポン主催のパソコン教室の生徒サンたちだ。

彼らが操作していたシルバーメタリックの小箱は，EPSON の HC-20。

この HC-20 に向かって，彼らは，打者がバッターボックスに立つたびに，また投手が投げるたびに，数字やら記号やらを打ち込んでいた。観戦しながら，スコアブックを記録していたのだ。

このプログラムをつくったのは，TSG（東大理論科学グループ）の高田さん。バッター名，ピッチャー名，回の表裏，アウトカウント，ランナーの有無などを，簡単な対話形式で入力し，操作はメニュー方式を採用している。なかでも投球コースを入力するとき，HC-20 の液晶ディスプレイによるグラフィック機能を充分に引き出しており，なかなかユニークなプログラムになっている。

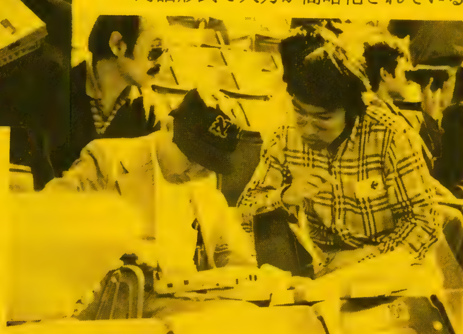


HC-20につぎつぎとプログラムが…

対話形式で入力が簡略化されている反面，入力ミスを訂正するためには多少のコツがいる。

また，試合前の練習ではスコアをうまく記録できても，いざ試合になると，ほとんどの人が HC-20 を使用していなかった。これは，投手の投球間隔が一定でないので（江川の場合で15秒，東尾で30秒），投球内容を HC-20 に入力しても，次の入力前に試合は次々と展開していき，追いつかなくなる場合がままあるため。

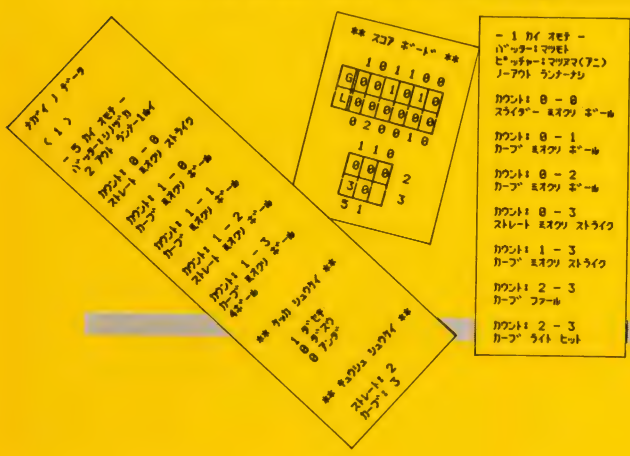
また，試合が白熱してくると，観戦に夢中になり，生徒サンの手もついつい止まってしまう。これはしようがないか。



スコアブックの作成者，高田さん(右)

TSG の高田さんによると,「以前，ビデオを見ながら，HC-20 でスコアブックをつける企画があったんですが，ボクが『実際の試合を見ながらスコアブックをつけたら』なんてひと言いったら，それが本当になってしまって…」。プログラムの作成者本人も，この企画には相当驚いているみたい。

このプログラム，攻撃と守備のチームが交代する間に，任意のバッターと任意のピッチャーの“相性”を調べることができたり，得点表を記録する機能も備えている。慣れれば，意外と使えそうだ。



日本シリーズ最終戦のデータ。右が1回表，巨人・松本の打席データ。左が5回に5球で降板した西武・永射の投球データ

11 テレビとコピーがドッキング。これでニューメディア時代はあなたのもの？アイドルのオリジナルブロマイドでもつくっちゃお！

この秋からテレビの文字多重放送が開始され，これでいよいよニューメディア時代が本格化という感じだが，ここでタイムリーに登場したのが，テレビの画面をまるごとコピーしてしまうプリンタ。開発したのは三菱電機。

ビデオが普及してからは，たしかにテレビも単に見るだけから，記録し，必要に応じて取り出せる情報源になったことはまちがいない。しかしこれから文字多重に加え，衛星放送とか，緊急警報放送とか，さらにCATVなどの新しい情報伝達システムが実現すると，大量に多様な映像と文字の情報が，直接テレビなりパソコンのディスプレイに送り込まれてくるわけで，やはり，VTRに記録しておいて，また画面に出して，というのではどうもカッタルイという人が多い。そう感じるのも理由がある。人間にとって情報メディアの最終的インタフェイスとしては，どうもシートの方がぐあいのよいことが多いと，このごろ改めていわれており，メーカーさん，そこで「手軽に必要なテレビ画面をそのままシートにコピーできる装置があれば，これからの情報生活の必需品となろう」と考えたわけ。

“ニューメディア時代”とは言い換えれば“情報のパーソナル加工時代”。



三菱テレビプリンタ



その意味で，テレビプリンタの「映像メモリング機能」でテレビを使いこなし，VTR，ビデオカメラ，パソコン等と接続してシステムアップをはかれば，ニューメディア時代はあなたのもの，と言えそう。

さて，このテレビプリンタ。三菱が発表したのは，「デジタル『テレビプリンタ』内蔵テレビ」21C675P（25万8,000円）と，単体プリンタSCT-P50（6万9,800円）の2機種。いずれも，キーを押すと，10×8.4cmのサイズの白黒画像が，一枚15秒でプリントアウトされてくる。コントラストは濃・中・淡の3段切り換え可能で，文字や数字のプリントに便利な白黒画像反転機能や，パソコンなどのプリントで必要な上下画像反転機能つきとなっている。カラープリントも既に開発済で来年には発売の予定だという。

画像処理の技術の進歩やプリンタの性能アップを考えると，テレビプリンタの出現は遅かった気もするが，「複雑な画像処理と高画質のプリント技術を一つにまとめて，一般用に低いコストで製品化するにはいくつかの困難があった」と，開発担当の江頭技術主幹（京都工場）は語る。

映像をそっくり安定的に記憶し，読み出しや書き込み，縮小，拡大やネガポジ反転などの特殊処理を自由にやるために，すでにご存知の，映像信号のアナログ/デジタル変換をやる。三菱の製品では，映像信号（アナログ）を，一画面280×234ドットの16階調の濃淡信号としてデジタル化し，内蔵されているプリンタコントロールマイコンの指令で，映像メモリコントロールLSIが映像メモリに書き込む。（映像メモリには，プリントキーを押した瞬間の一枚分の映像を1/60秒で記憶する。）江頭主幹によると，「ドット数と濃淡階調数の決定が大きな問題」だったようで，内蔵マイコンやLSIの性能とコストの板ばさみ，プリンタの精度の限界などから，再三検討，結局，文字多重放送に対応できる画質のための必要条件から先に述べた数字になった。LSIも別に開発。

プリンタは，中間階調を出力できる感熱式を採用，デジタル化された映像信号の忠実な再現を追求したという。

実際プリントアウトしてみたコピーの画質は，写真のようにというわけにはいかないが，かなり鮮明で，好きなタレントのオリジナルブロマイドも簡単につくれそう。衛星中継の雲の写真や天気図のコピーから，プロに負けない天気予報も可能だし，ビジネスに役立つグラフ・図表等のデータも秘かにストックできる。もちろん，クイズや料理やテレビショップのメモに，子どもにはアニメのプリントで塗り絵あそび…と，これ以上は，あなたの工夫しだい。ひょっとして，自分でテレビプリンタつくってみるか？

出力例



12 弾ける人も弾けない人も これ1台でオーケストラ気分





オプションその1

“世界初！コンピュ・マジック演奏”を謳い文句に発表されたパーソナルキーボード「SAS-20」(KORG)。

どのへんが世界初なのか，音楽ファンならずとも気になるところだ。

ま，簡単に言ってしまえば，自動伴奏が従来に比べはるかに楽にできるというところから“世界初”というコピーが生まれたらしい。

以前にもこれに近い自動伴奏キーボードはあるにはあったが，楽譜が必要とかデータをインプットしなくちゃならないとか，いろいろと七面倒くさかった。



ところがSAS-20では，曲の“キー”と“曲想”をキーボードに教えてやるだけ，そうこれだけでイッチョマエに自動伴奏が楽しめる。シロウトさん大感激，クロウトさん真っ青というわけ。

では，実際の操作方法やいかん。まず，CのキーでMAJ IIというように“キー”と“曲想”を指定し，次にピアノ，ストリングス，クラリネット等の12種類のなかから音色を選ぶ。つづいて，伴奏パターンを16種類のなかから指定する。伴奏パターンは，オプションのカートリッジを組み合わせると64種類に拡張する。



オプションその2

もちろん，これらを可能にしたのはSAS-20に内蔵されているマイクロプロセッサ。このLSIのなかには，1,500あまりの曲のコード進行とメロディの傾向を，統計学的手法に基づき分析したデータがプログラミングされている。

ところで，忘れてはならないのが人間の音楽的感性。これは時代や状況によって変わるので，原理的には1つのメロディにつくコードは一とおりではない。

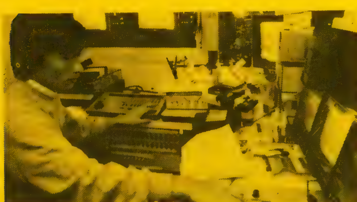
SAS-20は，こんな場合もちゃんと想定している。CMA機能以外に，左手で押さえるだけでそのコードにあった伴奏がついてくるオート・アカンパニメント機能が装備されており，マニュアル演奏やリズムを加えた演奏等，工夫次第で様々な演奏ができるという寸法。まさに音のオモチャ箱といったところだ。

13 番組を自主制作,全国初の本格的 CATV喫茶お目見え

ビデオ喫茶やミニFM局機能を持った喫茶店なんてもうありきたり。これからはCATVの時代とばかり，店内で番組を自主制作しているCATV喫茶が,このほど名古屋市内に誕生した。

ここは名古屋千種区千代が丘の新興住宅地の一角にある「TV-EYELAND」という総ガラス張りの喫茶店。もちろん，CATV喫茶は全国でも初めてだ。

約40坪，客席数72の店内には調整室，テレビカメラ2台，電子編集機1台，ベータマックス，VHS，4分の3インチのビデオ再生機各1台と本物のテレビ局も顔負けだ。さらに入口近くの壁には「ON AIR」の赤ランプと凝っている。また，これらの設備の経費がナント2,500万円ナリというからスゴイ。



ちょっとした放送局だね

お店は午前11時から6時までが喫茶タイム，6時以降は深夜2時までがパブタイム。公開生放送などはパブタイムに行なわれ，午後9時ごろはギャルやカップルでいっぱいだ。

自主制作した番組は店内各所に置かれたモニタテレビのほかに，同ビル内の2軒の飲食店でも放映され，さらに輸入ビデオにも「RCG SPORTS」「RCG MOVIE」などの同局コードのテロップを流すなど本格派だ。

同店を設計し，発案者の一人でもある長谷川正亮さん（27歳・インテリアデザイナー兼オーディオプランナー）は,「今，若者が求めているのはB•G•MからB・G・Vに移りつつあるんですね。つまり，いい音からいい映像です。そこを基本に考えていたら自然に

ただいま本番中



CATV喫茶にいきついたわけです。それも単なるビデオではなく，生番組ですので，特にビデオの愛好家のみなさんにはどんどん参加して欲しいですね」とお客さんの参加を期待している。

実際，お客さんの反響も「身近かにテレビの制作方法がわかるので楽しい」など，まずは順調なスタートである。番組も曜日ごとに組むなど工夫されている。例えば，月曜日は「再放送（リクエスト)」，火曜日は「ライブ生バンド」，水曜日は「ギャグマシン」公開生放送という具合だ。

将来的には,「近くの団地などにケーブルを引き，本格的都市型CATV局を目指したい」（小野剛資社長）

ニューメディアはお金がかかるからねエ。

14 データ野球時代の未来を先取り！ 美津濃"コンピュータ戦略ツール"「MBA」で勝利の女神がニッコリ。

プロ野球と違い，草野球にはオフシーズンなんてなきに等しい。とにかく，あちこちの市営球場では，冬の青空の下，快い球音が響いている。

この草野球にも，プロ並みにコンピュータ・ベースボール化の波が押し寄せてきた。

美津濃が開発した「Mizuno Baseball Analyzer」。略して「MBA」は高度なデータ野球時代に対応するコンピュータ戦略ツール。11月から発売開始された。価格は33万円。

24.5Kバイトの記憶容量を持つ，コンピュータ本体に，グラフィックプリンタ，グラフィックボード，カセットデータレコーダ一式がアタッシュケースに納まって持ち運びに便利。しかも，試合を勝利に導く高度な分析データが瞬時に得られる。と，これさえあればVサイン間違いなしの新兵器。

主な機能は，両チーム投手のピッチング内容，あらゆるカウントからの球種，コースなどの分析，全打者のバッティング内容の分析，攻撃パターン，バント，ヒットエンドラン，スチールなどの分析。これが，グラフィックプリンタに，プリントアウトされる。

データの入力方法は簡単，液晶パネルの表示に従うだけ。キーボードはカタカナ，アルファベット，数字の使用が可能。試合データの入力，訂正，データ分析，検索などのコントロールはグラフィックボードで。ボードはストレート(A)，カーブ(B)，スローカーブ(C)，見逃し，空振り，ファウル，二塁打など，球種，攻撃の項目が提示され，グラウンドは1～9の地区に区切られている。

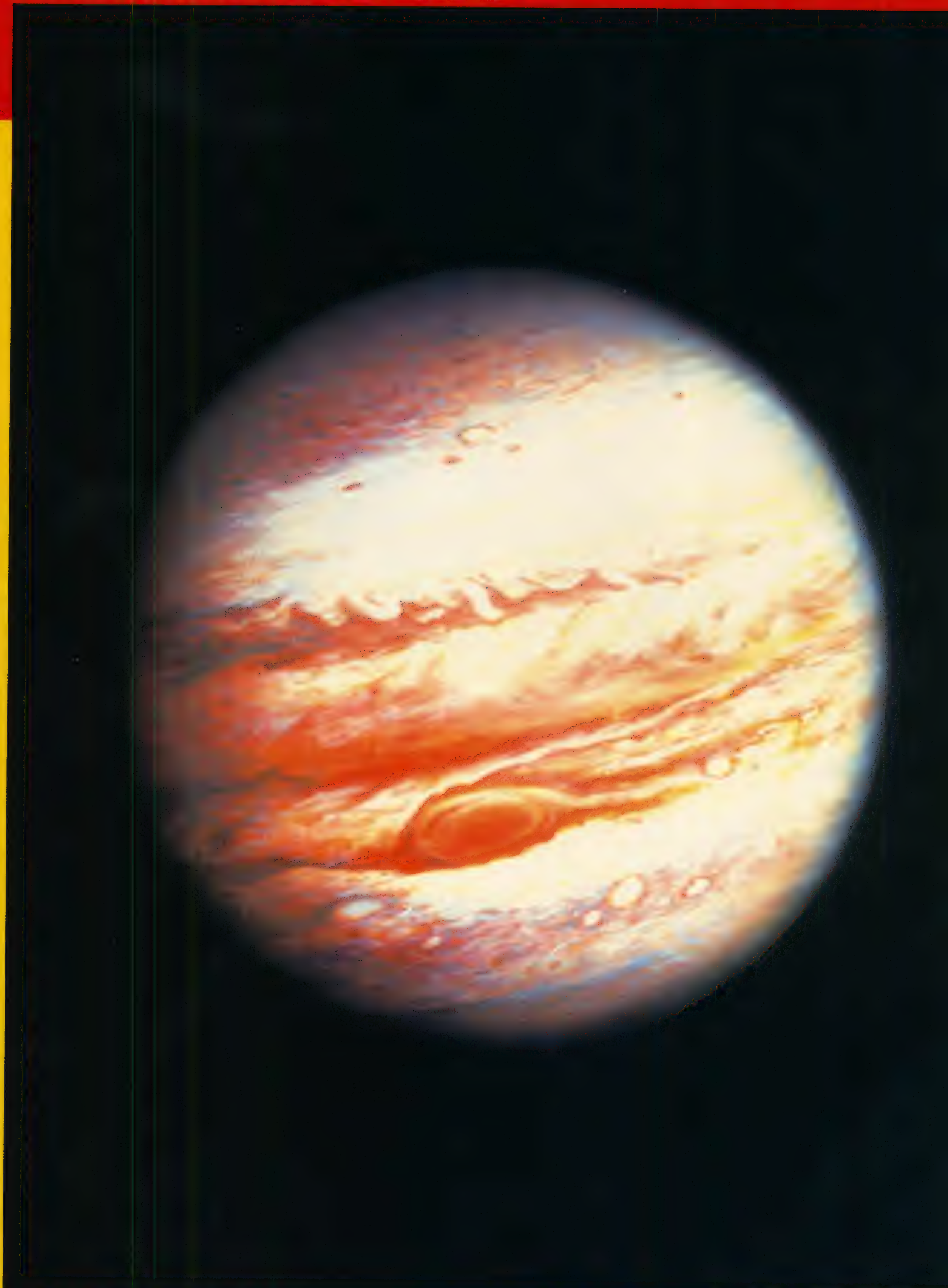


美津濃MBA

システム一式が納まったケースの大きさは，縦365×横46×高さ90mm，重量は6.4kg。

これからの野球は勝つためにはデータの裏づけが必要。誰かさんみたいなカンピュータ野球もいいけれど，なんといっても科学の時代。コンピュータを駆使してデータ野球を味わってみてはどうだろう。





さよならジュピター 1



Bye-bye Jupiter

さよなら
ジュピター

小松左京氏が総指揮をとった「さよならジュピター」。
大宇宙にくりひろげられる
この一大エンターテインメントが完成するまでには，
制作過程のあらゆるところで，
パソコンを使った
大いなるチャレンジが試みられている。
コンピュータ・グラフィックス，
ブラックホール・クライシスまでの科学計算，
工程管理など，その使われ方は実にさまざまだ。
マルチ大特集で，
それらをここにお届けする。

さよならジュピター



火星極冠の氷が溶ける様子。爆発前の静かなひととき



大音響とともに氷が溶けはじめる



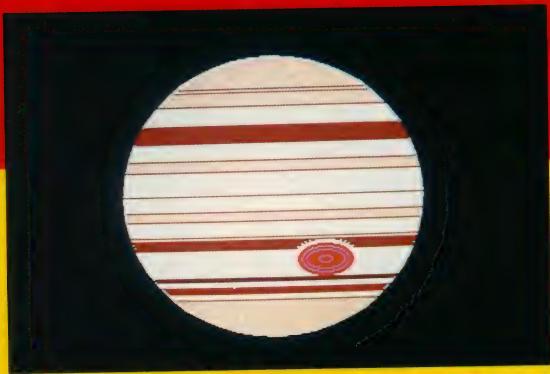
この氷の下からナスカパターンが出現する



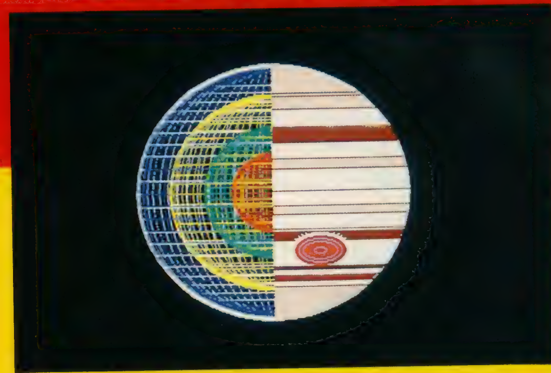
特撮風景



「JN計画」の舞台となったミネルヴァ基地



ミネルヴァ基地司令室の大スクリーンの１つに映し出される木星

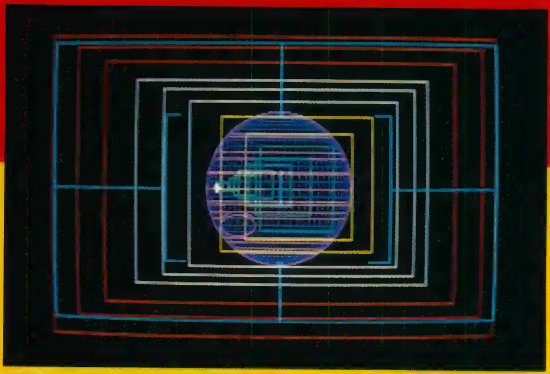


木星の内部構造（左）と表面



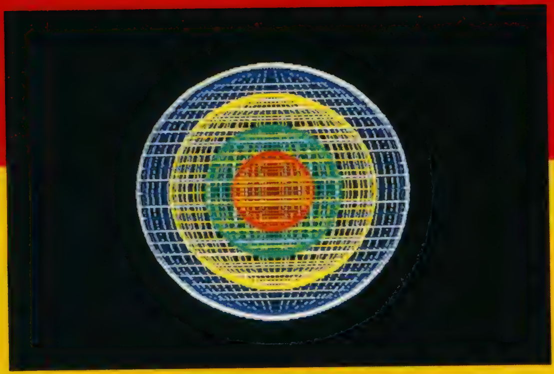


木星の赤道面に垂直な経線で切った立体断面図



"TOKYOⅢ"のコックピット・レーダーに映し出された木星



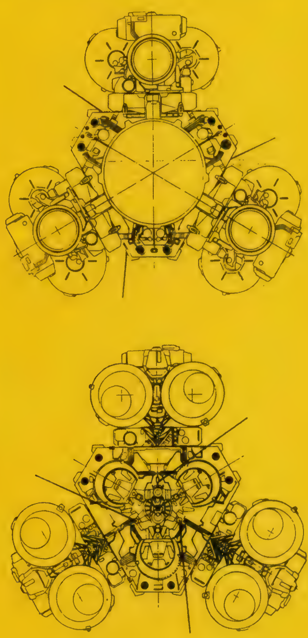


5色ワイヤフレーム技法による木星の内部構造



"JADEⅢ"のコックピット・レーダーに映し出された大気圏





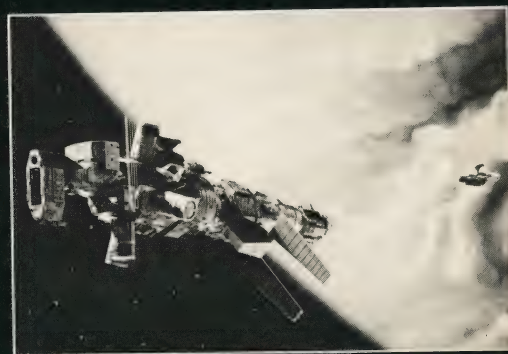
"スペース・アロー"のミニチュア設計図

「JN計画」ファイナルカウント"0"の瞬間（左ページ）
木星が爆破され、変形してゆく（次ページにつづく）



誌上大公開

さよならジュピター 2



①



②



③



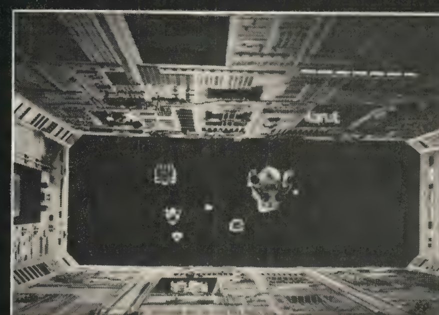
④



⑤



⑥



⑦

あらすじ

「彗星の巣」と称される空間の探査に出かけた有人宇宙船「スペース・アロー」が突然，消息を断った。以前にも，この空間で無人探査機が姿を消している。ただちに太陽系最大のコンピュータを使って，「スペース・アロー」の航行データを解析した。

コンピュータのはじき出した答えは，「ブラックホール……」

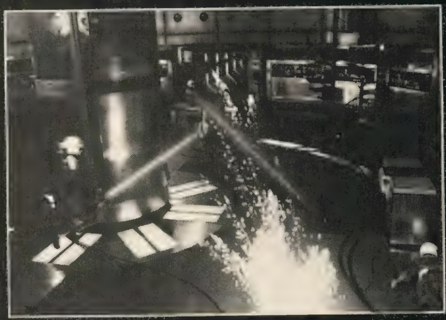
しかも計算によると，ブラックホールがこのまま進めば太陽を直撃する!!

緊急対策本部が設置された。全人類の存亡をかけて，科学者が集結し，最新の科学兵器がオンラインされた。

恒星間宇宙船による集団移住が提案された。が，それでは，ほんの一にぎりの人間しか救うことはできない。

地球は救えないのか。全世界から集められた英知たちの顔がゆがむ。この絶望が支配していた沈黙を破って，1


⑧


⑨


⑩



1 木星大気圏外に浮かぶミネルヴァ基地
2 「彗星の巣」へ向けて出発するスペース・アロー
3 ミネルヴァ基地に近づくTOKYOⅢ
4 ブラックホール(右)に吸い込まれるスペース・アロー
5 ブラックホール対策本部
6 ジュピター（イルカ）とその最後を見守るピーター(左)とジュピター教団の信者たち
7 ミネルヴァ基地から作業員たちが次々と脱出する
8 ミネルヴァ基地の調整室において，最後の微調整をするカルロス(左)とそれを見守る英二
9 ミネルヴァ基地内でのジュピター教団との息づまる銃撃戦
10 ジュピター教団との銃撃戦で傷ついたカルロスと英二

つの仮説が説かれた。

「木星を爆破すれば，ブラックホールのコースを変えられるかもしれない」

この大胆な仮説をはいたのは，木星太陽化計画の現地主任の本田英二である。ブラックホールが太陽を直撃するその日まで２年間しか残されていない。英二の仮説を実行に移すしかないのだ。木星爆破計画，名づけてJN計画にゴーサインが出た。

木星爆破本部となったミネルヴァ基地での英二たちの必死の作業をよそに，ブラックホールはついに太陽系に侵入した。自らの任務を終了した作業員たちは次々と退避する。

――ファイナル・ステップ完了。しかし，肩の荷をおろした英二たちには，次なる敵が待ちかまえていた。〈ジュピター教団〉――木星爆破に反対する彼らは，「JN計画」を阻止しようと破壊工作員をミネルヴァ基地に潜入させたのである。

レーザー・ライフルによる銃撃戦で重傷を負った英二は，ジュピター教団のマリア――英二のおさななじみで恋人。今は運命のいたずらで敵味方にわかれてしまった――と二人，脱出不可能になってしまう。

人影のなくなった巨大なコントロール・センターで，英二とマリアは爆発直前の木星に別れを告げた。

クラッシュ・タイムは刻一刻と近づいている――

さよならジュピター 3

「日本沈没」から「さよならジュピター」まで

小松左京



『日本沈没』では電卓を使って膨大な量の計算をこなしました。主に創作のための下資料づくりといった使い方でしたが，手計算でやっていたのではとてもあの作品は生まれなかっただろうと感じたものです。当時，電卓は1ケタ10,000円と言われていました。

今回，『さよならジュピター』では，パソコンが電卓に変わって活躍しています。パソコンの使われたフィールドは，チップの値段に反比例して多種多様になっており，大まかに分けると3つの分野——工程管理，様々な計算，コンピュータ・グラフィックス——で使われています。

工程管理についてはシナリオ・データベースの管理をイオ・コーポレーションではじめ，最終的には，撮影フィルムのフィート数の管理，シーン割りでの未撮・既撮の記録，既撮中のNGの記録にまで使いました。

これらの工程管理は，ソードのM23上でPIPSを使い行なったのですが，イオでは後年はあまり機能しなくなってしまいました。というのは，予定変更があいつぎ，キー入力が追いつかなくなったこと，さらには，僕たちが混乱を楽しむことができるという特異体質だったことにも原因があるようです。

ただ，東宝撮影所ではスクリプターが最後のほうまできちんと使いこなしており，現場サイドではもともときちんと記録をとるのも大事な仕事のうちなので重宝していたようです。

また使う機会があったら——当然あるはずですが，——BASICのプログラムとリンクさせ，PERT的な使い方をさせようと考えています。

様々な計算は1978年ごろから，石原藤夫さん（編集部注：玉川大学工学部情報通信工学科教授，SF作家）にとりかかってもらいました。HPのコンピュータを使い，『さよならジュピター』の状況設定の確認を担当してもらったわけです。

C・Gについては2とおりに分けられます。1つはJCGLや米のデジタル・ビデオの皆さんに頼んだ部分で，ここでは大型コンピュータによるグラフィックスの基礎部分のシミュレーションをパソコンでやってもらいました。もう1つは，『さよならジュピター』全体で半分以上のシーンに登場するCRTに映し出されるC・Gです。これは当初PC-8801で，最終的にはPC-9801でつくりました。そのうちのいくつかは，スクリーンいっぱいに大写しになるものもあります。

パソコンによるグラフィックスは，スクリーンいっぱいに拡大したときや，また映画中に出てくるCRT上に現われたときなど，大きくすることで画質が荒れるというので映画屋サンの方から強い抵抗があったのですが，最終的には納得してもらいました。

CRT上の画面を手描きアニメでつくると確かにきれいには見えるのですが，費用的にははるかに高くついてしまいます。また，画質が荒れていた方が，妙にきれいなものよりかえって，CRT上の情報というリアリティがあるように見えますし…。

それに，これらのものは従来の映画の中では背景や小道具に相当するもので，ストーリーと関係のあるものが映っていればいいンです。背景や小道具の美しさは，映画そのものの美しさとは直接，関係がないわけです。

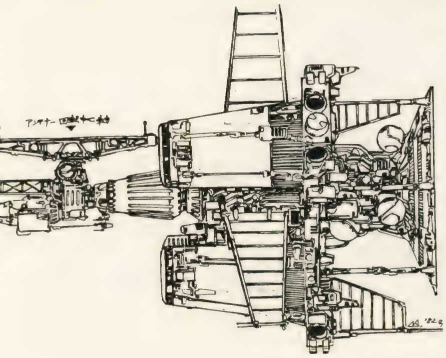
話は前後しますが，第2稿をPIPS上でデータベース化し，それを参照にしながら絵コンテを描き，こんどはこの絵コンテをもとに第3稿を書きました。

この絵コンテはビデオ化し，1枚を3秒としました。頭から見ていくと，全体の流れがビジュアルにわかります。1枚を3秒にしたのは3倍速で見ると絵コンテ1枚が1秒になり，サーチするときに楽になるのではないかという配慮からです。これはうまくいきました。

次回の映画はこんな大作ではなく，比較的こじんまりしたものでやってみたいと考えていますので，短篇小説の中のどれかを——もう大体決まっているんですが，教えません（笑）——選ぶことになるでしょう。

そのときには，今回の体験でパソコン使用に関する失敗例も成功例も豊富に持っていますので，もっと面白いことができると考えています。

まず，工程管理にPERTの概念を導





ミネルヴァ基地の撮影風景

入したい。これはすぐにできるでしょう。それから，模型の製作工程に――もし安価なものが登場すればですが――CAD を導入したい。今回はペーパークラフトを使っていますが，この部分をかなり合理化し，かつ緻密なものにしたいという考えです。

このペーパークラフトは，視線や光源をいろいろと変えて，映画のシーンのシミュレーション用にも使っていますが，これをコンピュータ化したい。実は，模型やセットをすべて完璧につくる必要は必ずしもないわけで，例えば家のセットでも全体を映すシーンがなければ屋根なんかいらないでしょう。ところが，部屋数が5つの家なんていう注文をすると，完全主義者の製作者は映す映さないにかかわらず屋根をつくってしまう。

このあたりの不要な部分をきっちりさせるために，パソコンを使いたいですね。

それから今回は，撮影に溶接用ロボットを改造して使いましたが，マイクロマウスみたいなロボットにカメラを載せて，ミニチュアのセットの中を走りまわらせたり……ということ考えているんですが。

いろいろやりたいことはあるのですが，次の機会にはハード側の開発がこちらの予想以上に進んで，今の時点では考えられないことをやっているかもしれませんね。（談）



イオ・コーポレーションにてビデオに見いる小松氏（後ろ姿）



「トロン」の特撮監督リチャード・テーラーと

さよならジュピター

「さよならジュピター」ができるまで



●制作作業
●イオから東宝へ
●制作準備作業

'83年7月末 P.C.G完成

'83年5月 文庫本として徳間文庫より刊行

'83年4月 P.C.G作成開始

'82年4月 単行本としてサンケイ出版から刊行

PIPSⅢを使用してデータを参照 ⇔ 第三稿脱稿（ワープロ）'82年5月10日

青年ボランティア

'81年12月 ワープロによる第二稿脱稿

'80年春 週刊サンケイに連載開始

'81年8月 イオ・コーポレーション設立

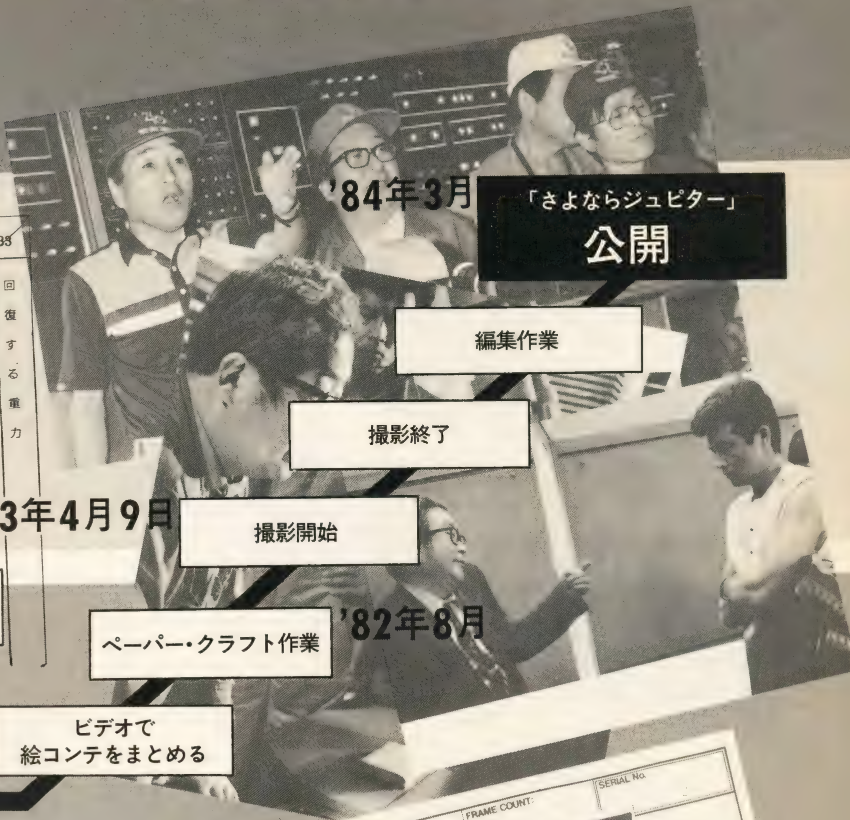
'79年後半 シナリオ第一稿脱稿

'78年末 プロットまとまる

小松氏主催による若手ＳＦ作家との会合が開かれる

'76年 「さよならジュピター」の原案できる





'84年3月

「さよならジュピター」
公開

編集作業

撮影終了

'83年4月9日

撮影開始

'82年8月

ペーパー・クラフト作業

33

回 復 す る 重 力

窓外に遠ざかるスペー　ロー
抱き合って浮遊する英二とマリア
マリア「大きな宇宙船が出て行くわ」
MARIA:" A big space ship is now leav
英　二「あれは、スペース・アロー号だ。僕の
る。
あ、そうだ、キンと一杯やる
エコーのかかったナンシーの声
ナンシー「本田主任—— 本田主任——」
英　二「何だ？」
ナンシー「ウエップ総裁から、木星大気圏調
ます」
英　二「ウエップ総裁？」
ナンシー「それと、地球行きの臨時便が、一
ちよりますので、それで、ジュピタ
を強制送還します」
英　二「（時計を見て）了解」

'83年3月

第五稿完成
（シナリオ決定稿）

ビデオで
絵コンテをまとめる

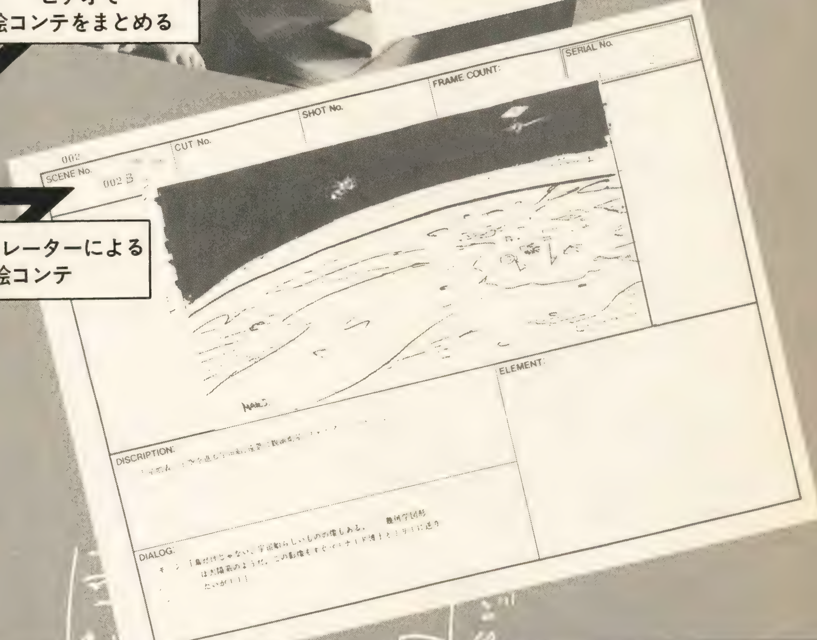
タイプ印刷された
第四稿

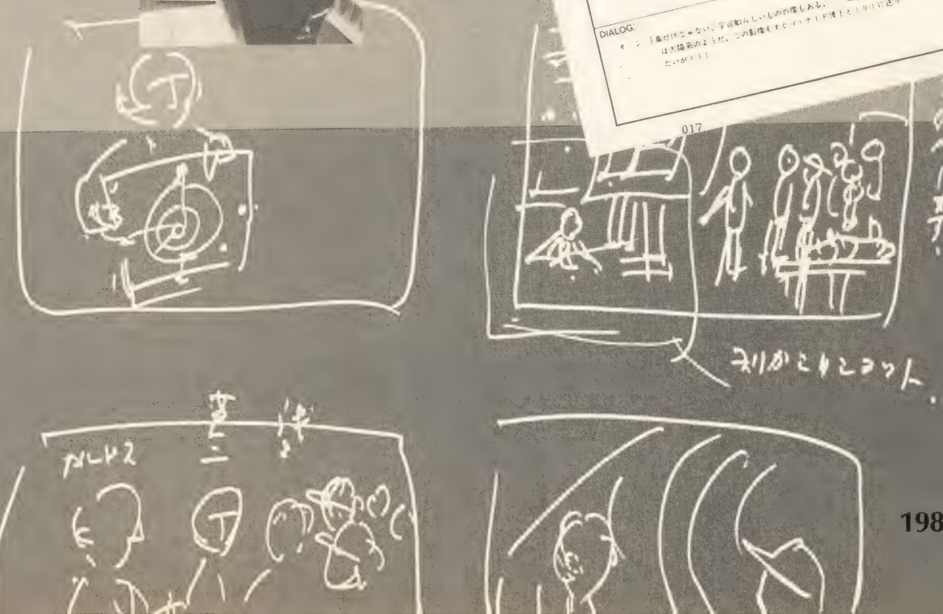
小松氏
絵コンテの作業に入る

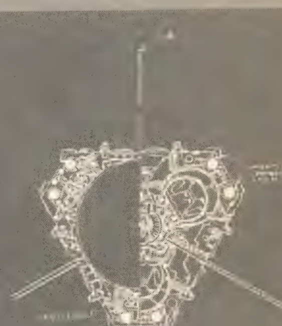
イラストレーターによる
絵コンテ

'82年4月











地球救出の可能性を探る

「また忙しい石原藤夫氏に,
コンピュータをつかって,
さまざまな計算をしてもらいながら,
やっと1つのプログラムがまとまったのが,
1978年末である。」
――「さよならジュピター上巻」
(小松左京著　徳間文庫,
サンケイ出版)の解説より――

石原藤夫氏は，玉川大学工学部
情報通信工学科の教授であり，
SF作家でもある。
ここでは，石原氏が小松氏の要請に基づき，
「さよならジュピター」のために計算した
さまざまな計算式を，
両氏のご厚意によりその一部を
そのまま掲載させていただいた。
そして，この計算式の結果を，
東大理論科学グループの児玉祐悦氏に
パソコンでシミュレートしてもらった。

――石原氏が小松氏に宛てた書簡より――

木星によるブラックホールの軌道変化とその地球軌道への影響

I　計算モデル

図イのようにブラックホール（B.H.）が地球の軌道めがけて侵入してくるとします。

はじめのB.H.の軌道は①ですが，領域Aで木星の破片をぶつけられるために，その進路が②のように変化するとします。

このように仮定すると，計算すべき問題は，

(1)「領域AでB.H.の向きが何度くらい変わるか？」

(2)「領域BでB.H.によって地球の軌道がどのていど影響をうけるか？」

の2つになります。

この2つの問題を解くために，領域AとBについて**図ロ**，**図ハ**のようなモデルを設定します。

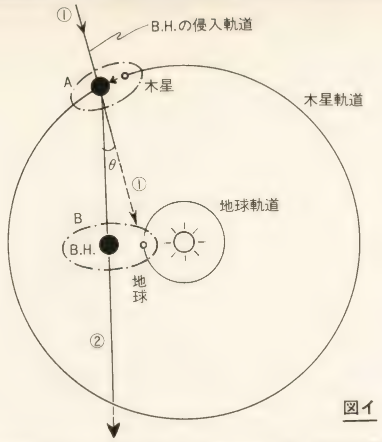
また，領域Bでの計算には，ある時間におけるB.H.，地球，太陽の相対位置関係をきめる必要があります。これを**図ニ**のように仮定します。すなわち，B.H.の軌道と垂直の線上にB.H.と太陽と地球が並ぶとします。

II．計算式

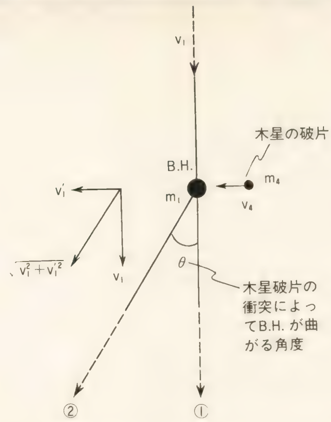
(1)領域Aの計算

与えられるものはB.H.と木星破片の質量 m_1，m_4 と速度 v_1，v_4 であり，求めるものはB.H.の角度変化 θ です。

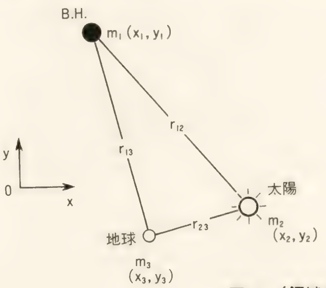
運動量の保存則より，



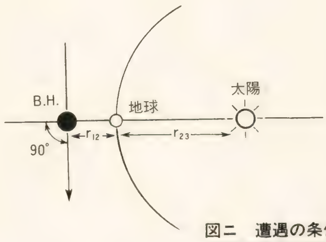
図イ



図ロ （領域A）



図ハ （領域B）



図ニ 遭遇の条件

	質量	速度	位　置
B．H．	m_1	v_1	(x_1, y_1)
太　　陽	m_2		(x_2, y_2)
地　　球	m_3		(x_3, y_3)
木星破片	m_4	v_4	

$$m_4v_4 = (m_1+m_4)\,v_1' \quad \cdots\cdots (1)$$

ただし v_1'は，m_4の衝突によってB.H.に生じる横方向の速度成分です。

$$\therefore v_1' = \frac{m_4}{m_1+m_4}v_4 \fallingdotseq \frac{m_4}{m_1}v_4 \quad \cdots\cdots (2)$$

$(\because m_4 \ll m_1)$

となります。一方，θ は v_1と v_1'の比から三角関数で求められ，

$$\theta = \tan^{-1}\frac{v_1'}{v_1} \text{〔rad.〕} \quad \cdots\cdots (3)$$

です。これに式(2)を代入して，

$$\theta \fallingdotseq \tan^{-1}\frac{m_4v_4}{m_1v_1} \quad \cdots\cdots (4)$$

という答が得られます。

現実的なイメージを湧かすためには，絶対値よりも太陽質量の何倍か――といったことが重要なので，次のパラメータを導入します。

$$\alpha = \frac{\text{木星の破片質量 }(m_4)}{\text{木星の全質量}} \quad \cdots\cdots (5)$$

$$\beta = \frac{\text{B.H.の質量 }(m_1)}{\text{太陽の質量 }(m_2)} \quad \cdots\cdots (6)$$

$$\gamma = \frac{\text{木星の破片速度 }(v_4)}{\text{B.H.の侵入速度}(v_1)} \quad \cdots\cdots (7)$$

$$\tau = \frac{\text{木星の破片質量 }(m_4)}{\text{B.H.の質量 }(m_1)} \quad \cdots\cdots (8)$$

こう置くと式(4)は，

$$\theta \fallingdotseq \tan^{-1}\tau\gamma = \tan^{-1}\left(0.95\times10^{-3}\cdot\frac{\alpha\gamma}{\beta}\right) \quad \cdots\cdots (9)$$

となります。

(2)領域Bの計算

B.H.，太陽，地球の各座標と相互距離を図ハのように定めると，各天体の軌道の式は，ニュートンの運動の法則と万有引力の法則とから，つぎのようになります。

B.H.について――

$$\begin{cases} \dfrac{d^2x_1}{dt^2} + Gm_2\dfrac{(x_2-x_1)}{r_{12}^3} = 0 \\ \dfrac{d^2y_1}{dt^2} + Gm_2\dfrac{(y_2-y_1)}{r_{12}^3} = 0 \end{cases} \quad \cdots\cdots (10)$$

太陽について――

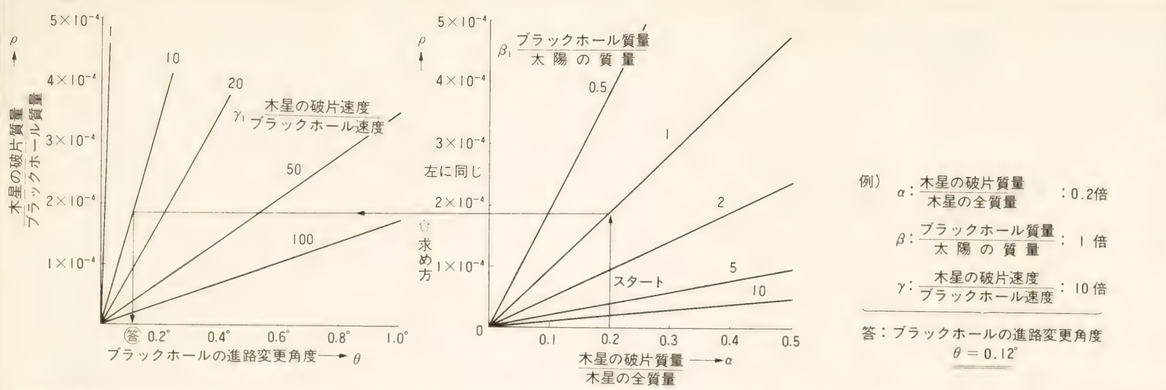
$$\begin{cases} \dfrac{d^2x_2}{dt^2} + Gm_1\dfrac{(x_1-x_2)}{r_{12}^3} = 0 \\ \dfrac{d^2y_2}{dt^2} + Gm_1\dfrac{(y_1-y_2)}{r_{12}^3} = 0 \end{cases} \quad \cdots\cdots (11)$$

地球について――

$$\begin{cases} \dfrac{d^2x_3}{dt^2} + Gm_1\dfrac{(x_1-x_3)}{r_{13}^3} + Gm_2\dfrac{(x_2-x_3)}{r_{23}^3} = 0 \\ \dfrac{d^2y_3}{dt^2} + Gm_1\dfrac{(y_1-y_3)}{r_{13}^3} + Gm_2\dfrac{(y_2-y_3)}{r_{23}^3} = 0 \end{cases} \quad \cdots\cdots (12)$$

この式をとくのに，自然にきまっている初期条件として，次のものがあります。

図1



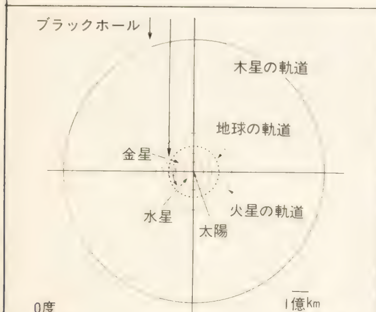


図2

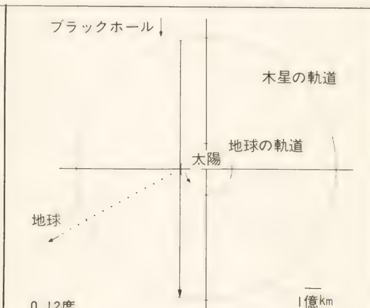


図3

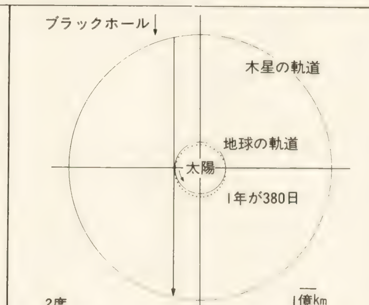


図4

図2以降の左下にある数字は，上がブラックホールの進路変更角度，下がブラックホールの1ポイントごとの日数を表わす。なお各図とも次の前提は同じ。ブラックホール÷太陽質量：1倍，ブラックホール速度：2億km/日，地球の1ポイントごとの日数：10日。

$r_{23}=1.496\times10^{11}$m（地球の公転半径）

$\sqrt{(\frac{dx_3}{dt})^2+(\frac{dy_3}{dt})^2}=29786$m/s（地球の公転速度）

$\frac{dx_2}{dt}=\frac{dy_2}{dt}=0$（太陽は静止しているとします）

つぎに，任意に与えられる条件として，

{ B.H.の速度（v_1）と質量（m_1）
地球と接近したときの3者の位置関係

があります。後者については，図ニのようにとり，最接近時の r_{13}を与えます。

すなわち，B.H.の v_1と m_1および最接近時の r_{13}（これは θ できまります）を与えて，式(10)～(12)をときます。

III. 数値計算結果

(1)領域Aにおける曲がり角 θ

図1に式(9)をもとにして描いたグラフを示します。これで θ を求めることができます。

例として，$\alpha=0.22$，$\beta=1$，$\gamma=10$とすると，$\theta=0.12$となります。

B.H.の軌道を曲げるのは，とても大変だということがわかります。

(2)領域Bにおける軌道変化

●図2の説明

まず，$\theta=0$のときを計算します。もともと図ニのように設定したので，$\theta=0$では図2の☆の位置で地球とB.H.は衝突し，破滅します。

すなわち，逆に言えば，木星をぶつけないときは，太陽と直角の方角からB.H.が（地球の背後から）ぶつかってくるように考えたわけです。

そして，B.H.の質量は太陽と同じ（$\beta=1$），ブラックホールの速度は，

2億km/日＝2×10^{11}m/日＝2.3×10^6m/sec
＝光速の0.77％＝地球公転速度の77倍

とします。

B.H.のスピードをこのように速くしたのは，おそいと地球や木星などに与える影響が大きい（引力を及ぼす時間が長いため）ので，話が複雑になると考えたからです。

●図3の説明

つぎに，$\theta=0.12°$ の場合について計算します。0.12° とは，図1にあるように，

$\alpha=0.22$，$\beta=1$，$\gamma=10$

とすると，出てくる値です。

B.H.の質量はふつう，太陽質量の数倍以上とされていますが，それだとほとんど曲がらないので，とくに小さい太陽と同じ重さのB.H.を考え，$\beta=1$としました。

このB.H.は直径が3 km(?)という小さなものですから，木星の破片を命中させるのはきわめて困難です。木星の直径は140,000kmもありますから，常識的には10万分の

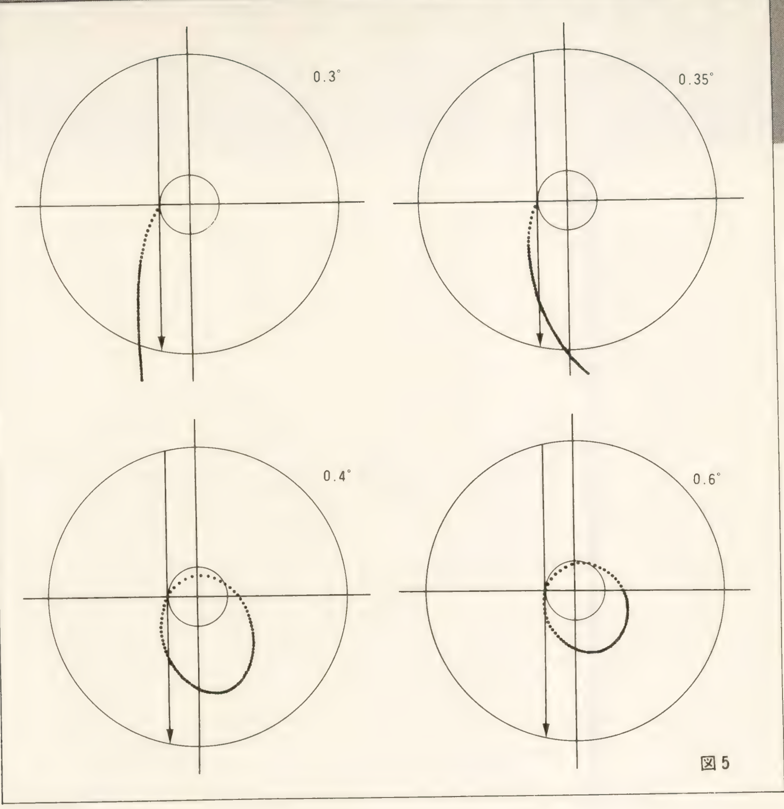


図5

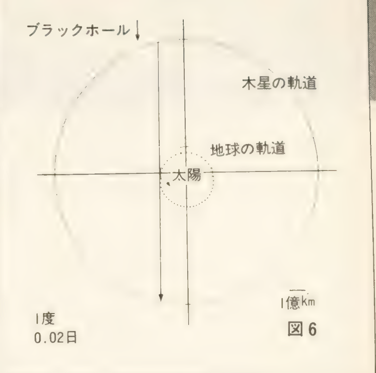


図6

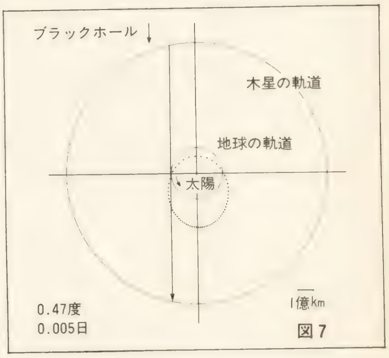


図7

1ぐらいが当たればいい方です。しかしここでは超科学力によって，22%の質量がB.H.に命中するとし，$\alpha=0.22$としました。こうしないと，θが極端に小さくなってしまうからです。

また，θを極力大きくするために，木星破片の速度は光速の7.7%にしました。

理想的な核融合ロケットができたとしても，その噴射速度は理論上，光速の9%以上にはなりません。したがって，7.7%は信じられない高速ですが，とにかくできたとします。

さて，このようにして，$\theta=0.12°$が出ると，B.H.は地球とぶつからなくなりますが，引力の影響は大きく，通過後の地球は図のように毎日600kmほどの高速で太陽から離れてしまいます。「サヨナラ太陽」になってしまいます。

地球の新軌道はたぶん双曲線ですから，無限の彼方になってもスピードが0になりません。

●図4の説明

角度がもっと大きく変わったらどうかをみるために，$\theta=2°$変わったと仮定して描いたのが図4です。

これだと，B.H.が過ぎ去ったあとの地球軌道の変化は，大したことはなく，1年が365日→380日にかわり，少しだけ楕円軌道になるだけです。

しかし，$\theta=0.12°$でも神業なのですから，$\theta=2°$は木星ではとてもむりです。

そこで，θの1°以下の違いで軌道がどうかわるかを大ざっぱに見てみます。それが**図5**と**図6**です。

●図5と図6の説明

すぐにわかるように，$\theta=0.3°$，$0.35°$では（地球は）破滅です。$\theta=0.4°$では生きのこりますが，遠日点ではとてもさむくなるでしょう。

$\theta=0.6°$では，遠日点における太陽のエネルギーは従来の1/4となります。これで生存できるかどうか？

図6の$\theta=1°$ならば，エネルギーは55%ですから，たぶん大丈夫でしょう。1年は415日位です。

（3）対策

これらをにらむと，たとえば次の2案が考えられます。

a）B.H.がはじめから$\theta=0.3°$できたとし，これを0.1°ずらして0.4°にして地球を助ける。

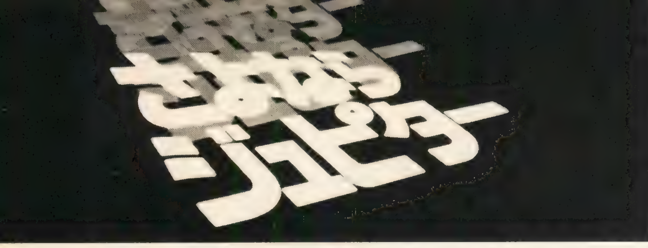
b）B.H.がはじめから$\theta=0.35°$できたとし，これを0.12°ずらして0.47°にして地球を助ける。

助かったあとの軌道を**図7**（1年が1050日），**図8**（1年が610日）に描きました。

こういう状態で人類が生きのびる方法は小松さんのサジかげんひとつで，どうにでもなると思います。

（4）別の対策と問題点

（3）の対策は一応理くつがつきますが，θを0.12°ずらすのでさえ，とてつもない木星の使い方をしなければならないことが問題です。



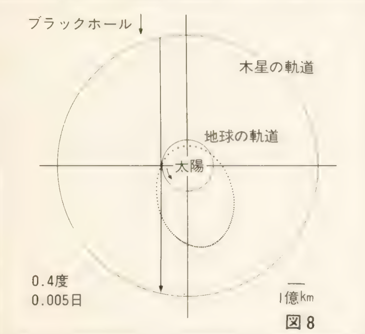


図8

常識的には，B.H.の質量はこの4倍（$\beta=4$），木星破片の質量は，よくてこの1万分の1（$\alpha=0.2\times10^{-4}$）でしょう。破片の衝突スピードも1/10がいいところでしょう（$\gamma=1$）。

とすると，θは約3百万分の1度になってしまいます。したがって，非常識なことを考えなければなりません。

そのひとつは，B.H.をとても小さなものとすることですが，同時に直径も小さくなるので，木星破片はますます当たらなくなります。

いま考えている対策は，

1）B.H.の侵入スピードがうんとおそいとしたら，なにかうまい解決策がないか？

2）上の計算は，B.H.の軌道と太陽・地球の軌道が同一平面上にある場合ですが，B.H.の木星衝突後の軌道が同一平面上でなくなるようなモデルで，うまい解決ができないか？（ただしこの場合，木星ばかりか他の諸惑星もみな「サヨナラ」になってしまいますが）。

3）この他，木星でなく土星を使うと少し楽（θで2倍位）になります。

結果は，そのうち報告します。

上の計算での，別の問題点は潮汐効果です。地球の軌道の変化は図のていどでも，海水や空気がメチャメチャになったのではやはり破滅ですから，そのオーダ・エスティメイトをしなければなりません。

これについてもそのうち報告します。（協力：中嶋信生）

石原氏のモデルにほぼ従ってプログラムを組んでみました。理論がよく理解できなかった人も，とにかくプログラムをRUNさせてみてください。SFの下地としてこのような科学計算が行なわれていることを知ると，SFが単なるFictionではなくSience Fictionであることを再認識できるであろうし，逆に，これまで漠然としていて，とらえどころのなかった「科学」も身近に感じ，新たな興味をかりたてられるでしょう。

［使用法］

プログラムをRUNさせると，alpha, beta, ganmaをきいてきます。これは，石原氏のモデルと同じで，次のとおりです。

$$\text{alpha}=\frac{\text{木星の破片質量}}{\text{木星の全質量}}\quad \text{beta}=\frac{\text{B.H.の質量}}{\text{太陽の質量}}$$

$$\text{ganma}=\frac{\text{木星の破片速度}}{\text{B.H.の侵入速度}}$$

このあと，B.H.の初期角度と初期速度をきいてきます。単位はそれぞれ度（°）とkm/日です。その後，DMAを止めるときは“y”を押す。こうするといくぶん速くなり，20分ほど待って，地球が双曲線軌道になるか放物線軌道になるか楕円軌道になるかを表示し，楕円軌道の場合には，近日点，遠日点，周期を表示します。このときの単位は天文単位系を使用しています。つまり，2.0（R）とは地球と太陽の平均距離の2倍を示し，1.2（y）は1.2×365=438（日）を示します。次に，（1）グラフィック表示（2）パラメータ変更（3）終了のメニューが表示されるので，1～3の数字を入力してください。ここでのグラフィック表示というのは，上の表示だけでは地球の軌道のイメージがつかみにくいときのために地球の軌道を緑色でグラフィック表示し，x座標，y座標をAU単位系で表示します。この場合，もとの地球の軌道も白色で表示するので，比較することができます。このとき，何日単位で表示するか，何回表示するかを聞いてきます。表示回数のときにリターンキーだけを押すと，一周期分の表示を行ないます（ただし，これは楕円軌道になるときのみ可能)。表示が終わるとメニューに戻ります。

児玉祐悦

石原氏の計算式をパソコンでシミュレート

[石原氏のモデルとの異なる点の理論]

まず,「領域AでB.H.の向きが何度くらい変わるか?」では, 石原氏のモデルどおりです。つけ加えるならば, 石原氏が“対策”で述べているように角度変化は微々たるものなので, 最初から曲がってこなければ地球はとても助かりません。そこで, 初期角度の指定を行なうようにしました。

次に,「領域BでB.H.によって地球の軌道がどのていど影響を受けるか?」では, 解析的に解くことはできないので, 四次のルンゲ・クッタ法を用いた数値解析を行ない, B.H.の影響が無視できるようになったあと, その結果を用いて軌道を求めることにしました。しかし, 数値解析を行なうにしても(10)〜(12)の式では複雑すぎて時間がかかるため, 次の様に単純化しました。

○太陽は動かないものとして原点にとる。

○ B.H.に働く太陽の引力は無視し等速直線運動をするものとする。

○長さ, 時間等の単位を天文単位系(AU)にとる。すなわち, 長さの単位を太陽と地球の平均距離 R_0 (1.49×10^{11} m)とし, 時間の単位を1年とします。すると, $Gm_2=4\pi^2$ となります。

このような仮定をすると, 地球についての運動方程式は次のようになります。

$$\begin{cases}\dfrac{d^2x}{dt^2}=4\pi^2\left\{\dfrac{\beta(X-x)}{r^3}-\dfrac{x}{r_1{}^3}\right\}\\[2ex]\dfrac{d^2y}{dt^2}=4\pi^2\left\{\dfrac{\beta(Vt-y)}{r^3}-\dfrac{x}{r_1{}^3}\right\}\end{cases}$$

(X:B.H.のx座標　V:B.H.の速度のy成分
r:B.H.と地球の距離　r_1:太陽と地球の距離)

ここで四次のルンゲ・クッタ法について説明します。話を簡単にするため, 1階常微分方程式に限ることにします。

$\dfrac{dx}{dt}=f(t, x)$ において, 時刻 t_n における x_n がわかっている場合, $T_{n+1}=t_n+\Delta t$ における x の値を $x_{n+1}=x_n+k$ で決めていく方法です。ただし,

$$k=(k_1+2k_2+3k_3+k_4)16$$
$$k_1=\Delta t\cdot f(t_n, x_n)$$
$$k_2=\Delta t\cdot f(t_n+\Delta t/2, x_n+k_1/2)$$
$$k_3=\Delta t\cdot f(t_n+\Delta t/2, x_n+k_2/2)$$
$$k_4=\Delta t\cdot f(t_n+\Delta t, x_n+k_3)$$

この方法は k_1 を k としたオイラー法の改良であり, 誤差は理論上 $(\Delta t)^5$ 程度です。したがって Δt を小さくするほど精度は高くなると考えられますが, 実際には Δt をあまり小さくしすぎるとコンピュータの有効桁数以下をまるめた誤差が集積され, 精度はかえっておちます。そのためこのプログラムでは, スピードと精度を考慮に入れ, B.H.の影響の大小に応じて Δt (=DT)を変化させています(行番号460〜550)がこれで最良なわけではないので, 各自で適当に変えてみてください。また, ルンゲ・クッタ法の連立2階常微分方程式への利用も読者の方々に研究してもらいたいと思います。

B.H.の引力が無視できるようになると, 上の結果から地球の軌道を求めることができます。上で求めた地球のx座標, y座標, 速度のx成分, y成分をそれぞれ X_0, Y_0, U_0, V_0 とすると,

角運動量保存より　$h=V_0X_0-U_0Y_0$
エネルギー保存より　$E/m=\frac{1}{2}(U_0{}^2+V_0{}^2)-Gm_2/r_1$

これより, 円錐曲線の方程式が導き出され, E>0のとき双曲線, E=0のとき放物線, E<0のとき楕円を示します。したがって, E>0では地球は助からないことになります。また楕円軌道となるときには, 次の式によって近日点での距離(SR), 遠日点での距離(LR), 周期(T)等を求めることができます。

$$SR=a(1-\varepsilon),\quad LR=a(1+\varepsilon)$$

$$T=\frac{2\pi a^{3/2}}{GM}$$

ただし,

$$a=\frac{l}{1-\varepsilon^2},\quad l=\frac{h^2}{GM},\quad \varepsilon=1+\frac{2Eh^2}{G^2mM^2}$$

しかし,これらの式には時刻が含まれていないので何日後にどこにいるかはわかりません。そのため,数値解析を用いてグラフィック化しています。

(こだま　ゆうえつ)

PC-8001 さよならジュピター科学計算プログラム

```
100 '**********************************
110 '* サヨナラ ジ゛ュピ゜ター セイリツ ノ              *
120 '*        リロンテキ カガ゛クテキ ハイケイ ヲ        *
130 '*                  マイコン デ゛ カイメイ シヨウ !! *
140 '*       1983,10,15   by Y.Kodama      *
150 '**********************************
160 '
170  CONSOLE0,5,0,1:COLOR4,0,0:WIDTH80,25
180  TJ=9.5479E-04    ' タイヨウ ト モクセイ ノ シツリョウヒ
190  RJ=5.20283       ' モクセイ ト チキュウ ノ ハンケイヒ
200  R0=1.49598E+08   ' チキュウ ノ ハンケイ
210  EJ=SQR(RJ*RJ-1) '
220  Y1=365.248       ' 1年
230  PI=3.1416        ' エンシュウリツ
240  GM=4*PI*PI       '
250  VE=2*PI          ' チキュウ ノ ショソクト゛
260 '
270 '  モクセイ ノ ハヘン ニヨル B.H. ノ カクト゛ ヘンカ
280 '
290  PRINT CHR$(12):INPUT"alph,beta,ganma";AA,BB,CC
300  F1=ATN(TJ*AA*CC/BB)
310  PRINT:PRINTUSING"B.H ノ ヘンカ カクト゛ ハ #.### ° テ゛ス!";F1*180/PI
320  PRINT:INPUT "B.H ノ ショキ カクト゛ ハ";F2:F2=F2*PI/180:F3=F1+F2
330  PRINT:PRINTUSING"B.H ノ カクト゛ ハ #.### °テ゛ス!";F3*180/PI
340 '
350 '  B.H. ニヨル チキュウキト゛ウ ノ ヘンカ ヲ シラヘ゛ル
360 '              ルンケ゛・クッタ ホウ
370 '
380  PRINT:INPUT "B.H ノ ソクト゛ (km/日) ハ";VV:VV=VV*Y1/R0
390  PRINT:PRINT "DMA off ":F$=INPUT$(1):IF F$="y" THEN OUT 104,0
400  T0=-3/Y1:TH=T0*2*PI:X0=COS(TH):Y0=SIN(TH)
410  U0=-SIN(TH)*VE:V0=COS(TH)*VE:XX=1+EJ*SIN(F3)
420  DEFFNS(T,X,Y)=(XX-X)*(XX-X)+(VV*T-Y)*(VV*T-Y)
430  DEFFNF(T,X,Y)=(XX-X)*BB/R-X/R1
440  DEFFNG(T,X,Y)=(VV*T-Y)*BB/R-Y/R1
450  TIME$="00:00:00"
460  DT=1/(Y1*50):GT=GM*DT
470  FOR I=1 TO 14:GOSUB 2000:NEXT
480  DT=DT/5:GT=GM*DT
490  FOR I=1 TO 10:GOSUB 2000:NEXT
500 'DT=DT/4:GT=GM*DT
510 'FOR I=1 TO 40:GOSUB 2000:NEXT
520 'DT=DT*4:GT=GM*DT
530 'FOR I=1 TO 20:GOSUB 2000:NEXT
540  DT=DT*5:GT=GM*DT
550  FOR I=1 TO 14:GOSUB 2000:NEXT
560 '
570 '            エンスイキョクセン ノ セイシツ
580 '
590  R2=X0*X0+Y0*Y0:V2=U0*U0+V0*V0:E=V2/2-GM/SQR(R2)
600  IF F$="y" THEN WIDTH,
610  BEEP:PRINT TIME$
620  CONSOLE 0,25:LOCATE 0,7
630  IF ABS(E)<.01 THEN PRINT "キト゛ウ ハ ホウブ゛ツセン ニ ナリマス":GOTO740
640  IF E>0 THEN PRINT "キト゛ウ ハ ソウキョクセン ニ ナリマス":GOTO 740
650  PRINT "キト゛ウ ハ ダ゛エン ニ ナリマス":PRINT
660  H=-U0*Y0+V0*X0:L=H*H/GM:E0=1+2*E*L/GM
670  IF ABS(E0)<.01 THEN EE=0 ELSE EE=SQR(E0)
680  AA=L/(1-EE*EE):LR=AA*(1+EE):SR=AA*(1-EE):T=AA*SQR(AA)
```

```
690  PRINTUSING"ｴﾝｼﾞﾂﾃﾝ ﾊ ##.### (R)";LR
700  PRINTUSING"  ｴﾈﾙｷﾞｰ ﾊ ###.### %";100/LR/LR
710  PRINT:PRINTUSING"ｷﾝｼﾞﾂﾃﾝ ﾊ ##.### (R)";SR
720  PRINTUSING"  ｴﾈﾙｷﾞｰ ﾊ ###.### %";100/SR/SR
730  PRINT:PRINTUSING"ｼｭｳｷ    ﾊ ##.### (y)";T
740  CONSOLE 0,5:PRINT
750  PRINT "ｸﾞﾗﾌｨｯｸ ﾋｮｳｼﾞ   (1)"
760  PRINT "ﾊﾟﾗﾒｰﾀ ｦ ｶｴﾙ    (2)"
770  PRINT "ﾔﾒﾙ            (3)"
780  Y$=INPUT$(1):Y=VAL(Y$):IF Y<1 OR Y>3 THEN 870
790  ON Y GOTO 800,290,1020
800 '
810 ' ｷﾄﾞｳ ﾉ ｸﾞﾗﾌｨｸ ﾋｮｳｼﾞ
820 '
830  PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
840  INPUT "ﾅﾝ日 ﾀﾝｲ ﾆ ｼﾏｽｶ ";S
850  DT=S/Y1/10:GT=GM*DT
860  SS=T/DT/10+1
870  INPUT "ﾅﾝｶｲ ｼﾗﾍﾞﾏｽｶ ";SS
880  COLOR2,0,1:PSET(80,50):COLOR7
890  FOR I=0 TO 5
900   XG=20*COS(PI/20*I):YG=20*SIN(PI/20*I)
910   PSET(80+XG,50+YG):PSET(80+YG,50+XG):PSET(80-XG,50+YG):PSET(80+YG,50-XG)
920   PSET(80+XG,50-YG):PSET(80-YG,50+XG):PSET(80-XG,50-YG):PSET(80-YG,50-XG)
930  NEXT
940  COLOR4
950  FOR I=1 TO SS
960   GOSUB 2000
970   PRINT X0,Y0
980   XG=80+X0*20:YG=50+Y0*20
990   IF XG>=0 AND XG<156 AND YG>=0 AND YG<100 THEN PSET(XG,YG)
1000 NEXT
1010 GOTO 740
1020 END
2000 '
2010 ' 4 ｼﾞ ﾉ ﾙﾝｹﾞ・ｸｯﾀ ﾎｳ
2020 '
2030 FOR J=1 TO 10
2040  R=FNS(T0,X0,Y0):R=R*SQR(R)
2050  R1=X0*X0+Y0*Y0:R1=R1*SQR(R1)
2060  A1=U0*DT:B1=FNF(T0,X0,Y0)*GT
2070  C1=V0*DT:D1=FNG(T0,X0,Y0)*GT
2080  R1=(X0+A1/2)*(X0+A1/2)+(Y0+C1/2)*(Y0+C1/2):R1=R1*SQR(R1)
2090  R=FNS(T0+DT/2,X0+A1/2,Y0+C1/2):R=R*SQR(R)
2100  A2=(U0+B1/2)*DT:B2=FNF(T0+DT/2,X0+A1/2,Y0+C1/2)*GT
2110  C2=(V0+D1/2)*DT:D2=FNG(T0+DT/2,X0+A1/2,Y0+C1/2)*GT
2120  R1=(X0+A2/2)*(X0+A2/2)+(Y0+C2/2)*(Y0+C2/2):R1=R1*SQR(R1)
2130  R=FNS(T0+DT/2,X0+A2/2,Y0+C2/2):R=R*SQR(R)
2140  A3=(U0+B2/2)*DT:B3=FNF(T0+DT/2,X0+A2/2,Y0+C2/2)*GT
2150  C3=(V0+D2/2)*DT:D3=FNG(T0+DT/2,X0+A2/2,Y0+C2/2)*GT
2160  R1=(X0+A3)*(X0+A3)+(Y0+C3)*(Y0+C3):R1=R1*SQR(R1)
2170  R=FNS(T0,X0+A3,Y0+C3):R=R*SQR(R)
2180  A4=(U0+B3)*DT:B4=FNF(T0+DT,X0+A3,Y0+C3)*GT
2190  C4=(V0+D3)*DT:D4=FNG(T0+DT,X0+A3,Y0+C3)*GT
2200  A=(A1+A2*2+A3*2+A4)/6:B=(B1+B2*2+B3*2+B4)/6
2210  C=(C1+C2*2+C3*2+C4)/6:D=(D1+D2*2+D3*2+D4)/6
2220  X0=X0+A:U0=U0+B:Y0=Y0+C:V0=V0+D:T0=T0+DT
2230 NEXT
2240 RETURN
```

イオ(木星の第1衛星)を支えたパソコンボランティアたち

「さよならジュピター」では，CRAY 1からNECのPC-9801／8801まで コンピュータがいろいろな場面で活躍している。これは映画界初の試みであり，映画界のみならず各方面に様々な話題を提供している。

コンピュータの活躍の場は，ほとんどが小松左京氏の頭脳から生まれ，イオ・コーポレーションで実現化された。

大型コンピュータによるC・G（コンピュータ・グラフィックス）が映像の世界で確固たる地位を築いており，映画にも導入されていることは周知のことであろう。しかし，「さよならジュピター」では，大型コンピュータによるC・Gに加えて，パソコンによるC・Gが多数製作された。それらは，スクリーンの中に居並ぶディスプレイ群に映し出される小さなものから，映画館の大スクリーンに引き伸ばされる大きなものまで，様々な用いられ方をしている。

もう1つ，パソコンの使い方で特筆すべきことは，汎用簡易言語による工程管理を，日本の映画界に初めて持ち込んだことである。

具体的に作業をしたのは，小松左京ファンの青年ボランティアである。

〝イオ〟のメンバー





大スクリーンを占領したパソコングラフィックス

ボランティアの担当したパソコングラフィックス（以下，P・C・Gと略）は，以下の2とおりに大別される。

1つは，単にデータ入力のためツールとして使われた。このデータは，MRI（三菱総合研究所）にある，日本に2台しかない話題のスーパーコンピュータ「Cray1」にいったんおとされてから，画像処理された。そして，JCGL(ジャパン・コンピュータ・グラフィックス・ラボ）で，VAX11/780（スーパー・ミニコン）を使用して，精鋭スタッフたちによって，巻頭グラビアに紹介されているように3Dコンピュータ・グラフィックスの映像に生まれ変わった。

もう1つは，映画の60%以上のシーンに顔を出しているC・Gのパソコン版である。このC・Gは，スクリーンの中のCRT上で映される「小道具」として以外にも，わずか数秒間ではあるが，スクリーン一杯に映し出されたものもあり，我々マイコン・マニアをなかなか楽しませてくれる。

これらP・C・Gは，その大部分がワイヤー・フレーム技法で作成されている。これは，点と線とをうまく組み合わせて，擬似的に3次元立体図形を表現するものである。線の中には，直線はもちろんのこと曲線も含まれる。

まず，最初に点の位置を決め，その点を直線や曲線で結び平面的な図形にする。そうしておいてから，点の密集度の差によって，平面図形に立体的な影をつけたり，球のような物体の湾曲した曲面を表現したりして，立体的な図形を得る。この過程をパソコンで行なうのである。いうなれば，自在定規の3次元版というべきものである。

できあがった画面はグラフィック専用コンピュータで画像処理された本格的な3Dグラフィックスと比較してこそ，多少見劣りはするものの，結構それなりに見映えがする。

見てのとおり，かなり複雑な立体図形でも，ワイヤー・フレーム技法やその他の方法を用いれば，パソコンで表現できる。これからは次々とP・C・Gを映画に取り入れた作品が生まれることだろう。

最近では，パソコン用の便利なグラフィック開発ツールが，いろいろと市販されている。それらの中には，BASICを知らない人でも，キーボードの配置さえ覚えれば，複雑な3Dグラフィックスをパソコンで表現できるものまである。それらを効果的に使えば，コンピュータ音痴にも簡易にグラフィックスを楽しめるのである。

P・C・Gの進歩は急である。「さよならジュピター」を見ても，P・C・Gもついにここまできたかという感を強くおぼえる。なかでも，ミネルヴァ基地指令室の4つのスクリーンの1つに映し出される“木星”は圧巻だ。配色も見事だし，細部までキメ細かく描かれている。

参考までに，映画のなかで使われたP・C・Gを作成するためのプログラム（PC-9801用）をP.73以降に掲げておく。

ソードM23

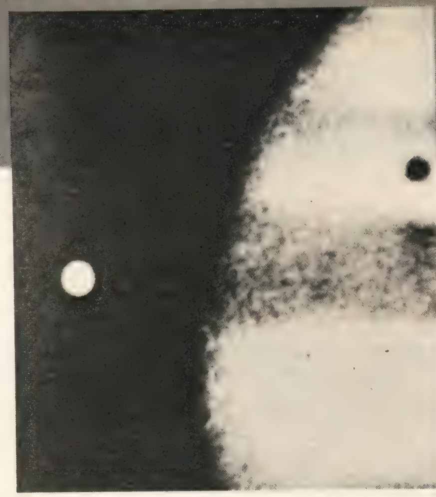
PIPS IIIがスケジュール管理に登場

映画製作は一大プロジェクトである。製作規模にもよるが，先頃公開された「積木くずし」を例にとってみると，製作費1億5千万円，製作日数は2ヵ月半の長きにわたっている。「さよならジュピター」では，製作費10億円，製作日数足かけ8年余り（構想5年，製作準備2年を含む）の文字どおり“超大プロジェクト”となった。

一般論から言うと，プロジェクトを完遂するには，決められた資源を最大限効率よく利用する手段（工程管理）が必要不可欠になってくる。

この映画の原作者でもあり総監督でもある小松左京氏の“ラツ腕”ぶりがここでも発揮される。専門のプログラマーに工程管理のプログラムを組んでもらうよりも，映画製作の工程管理を実際に知っている現場の人間がそのプログラムを組んだ方が手っ取り早いと，小松氏は判断した。この発想，凡人のなせる技ではない。導入されたパソコンは，汎用簡易言語（PIPS III）が使えるソードM23――。





シナリオ完成以前からPIPSが稼働

シナリオを受け取った映画製作者にとって，一番最初の重要な仕事は，登場人物とその登場するシーン（場面）との関係，大・小道具の必要の有無などを把握することである。この仕事の出来，不出来によって，撮影日程が大幅に遅れたり，映画の製作計画全体に重大な支障が発生したりすることになる。

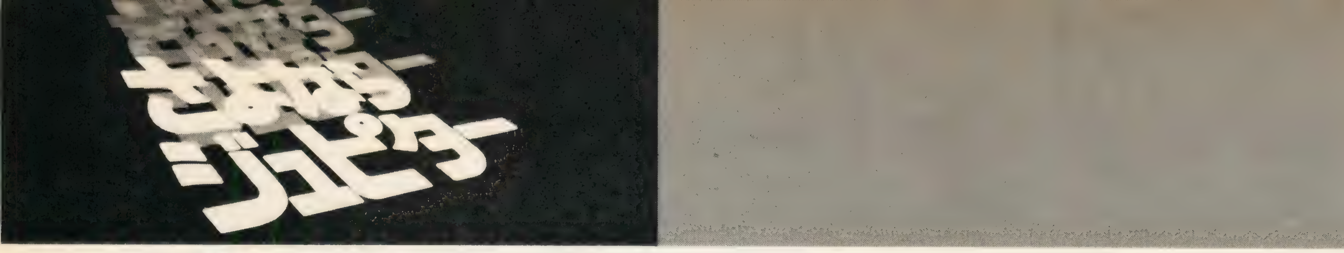
「さよならジュピター」は，製作手順が一般の映画とは異なっている。第1稿（草稿）ができあがった後，小松氏はワープロを使用して，第2稿を作成した。その後，この作者は第3稿，絵コンテを同時進行の形で作成し，絵コンテから登場人物の相互関係を把握した，シーンごとのデータベースを作成した。**リスト1**が，その「シーン別登場人物相互関係表」である。

この表の項目は，左から順にシーンナンバー，登場人物，場所である。EIJは「英二」，KINは「ホジャ・キン」のことで，それぞれがそのシーンに登場することを表わしている。これらの要素を絵コンテから抽出し，データベース化したのは，ボランティア諸君である。

```
<BBJ CHARACTER>                                  . ( 0. 0. 0) F48     ﾍﾟｰｼﾞ 7
   SC                  CHARACTER                                    ITEM
   16              EIJ,BND,KIN,                      ﾐﾈﾙｳﾞｧ ｴｲｼﾞﾉｺｼﾂ
   17                  EIJ,BND,                ﾐﾈﾙｳﾞｧ ｼｮｳｶｲｷﾞｼﾂﾍﾉﾂｳﾛ
   18                  EIJ,BND,                     ﾐﾈﾙｳﾞｧ ｼｮｳｶｲｷﾞｼﾂ
   19                  EIJ,BND,                     ﾐﾈﾙｳﾞｧ ｼｮｳｶｲｷﾞｼﾂ
   20                  EIJ,BND,                     ﾐﾈﾙｳﾞｧ ｼｮｳｶｲｷﾞｼﾂ
   21          EIJ,MRA,BOK,GIL,              ﾐﾈﾙｳﾞｧ ｵﾘｴﾝﾃｰｼｮﾝ ﾙｰﾑ
   22              EIJ,MRA,GIL,                      ﾐﾈﾙｳﾞｧ ﾀｲﾖｳｹｲｷﾞ
   23          EIJ,MRA,CRL,GIL,                ﾐﾈﾙｳﾞｧ ｶﾙﾛｽﾉｹﾝｷｭｳｼﾂ
   24                  008,010,                      ﾐﾈﾙｳﾞｧ ｴｲｼﾞﾉｺｼﾂ
   25          EIJ,MRA,CRL,GIL,                          ﾐﾈﾙｳﾞｧ ﾎｱﾝｼﾂ
   26                  EIJ,MRA,                            ﾐﾈﾙｳﾞｧ ﾂｳﾛ
   27                  008,010,                      ﾐﾈﾙｳﾞｧ ｴｲｼﾞﾉｺｼﾂ
   28                  EIJ,MRA,                            ﾐﾈﾙｳﾞｧ ﾂｳﾛ
   29                  008,010,                            ﾐﾈﾙｳﾞｧ ﾂｳﾛ
   30                  EIJ,MRA,                    ﾐﾈﾙｳﾞｧ LR3ﾉｲﾘｸﾞﾁ
   31                  EIJ,MRA,                             ﾐﾈﾙｳﾞｧ LR3

comment : Y.Ishikawa
f5,35,30,
```

リスト1



シーン別登場人物相互関係表ができるまで

●コマンドで基本表を作成

PIPS IIIでは，ノート感覚でデータを扱える。1ページ横方向最大左右72項目150文字,縦方向最大60行までの集計用紙として使えるのだ。

表を作成するために，まずOコマンド（基本表の作成）を使用し，今まで画面上に表示されていたデータを消す。これで新しい表をつくる準備が完了する。

タイトル（表の名前）は，50文字以内でつけられる。この例では，「BBJ CHARACTER」。BBJ は，「Bye-Bye-Jupiter」の頭文字である。

次に，横方向の項目数を最大72以内で決める（この例では「3」)。つづいて，各項目で使用する文字（桁）数を指定する。ここで気をつけなければならないのは，各項目で使用できる文字（桁）数の合計が149までで，1つの項目で使用できる最大文字（桁）数が74文字まであるということである。

この表についてコメント（注釈）があれば入力する。例えば，表の作成者，その人の所属部署，摘要などを入力してもよい。この例では，「Y. Ishikawa」と表の作成者の名前が入力されている。

次は項目名。この例では，「SC」(シーンナンバー),「CHARACTER」(登場人物),「ITEM」（場所）となっている。これで基本表の作成は完了したのである。

● MT コマンドでデータを入力

次に，この基本表にデータを順次入力していく。この作業を行なうのが MT コマンド（データの入力・追加）である。

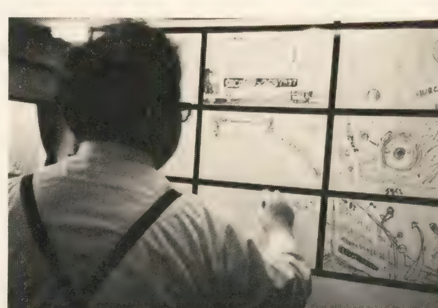
「MT」と入力すると，基本表の第1列目の項目名（この例では「SC」）の下に帯状のカーソルが現われ，データが書き込まれる場所が示される。あとは項目名に従ってデータを入力していけばいい。「16」,「EIJ, BND, KIN,」,「ミネルヴァエイジノコシツ」……と順に入力していく。

ところで，リスト1の「SC」の17，18の横の各データ（第2項目）はまったく同じである。このような場合は，データ入力中にカーソルが該当するデータの真下にきたときに「¥」を入力してやる。こうすれば，上の行のデータをそのまま下の行の同じ列に入力することができる。「SC」の19，20も同じように入力した。

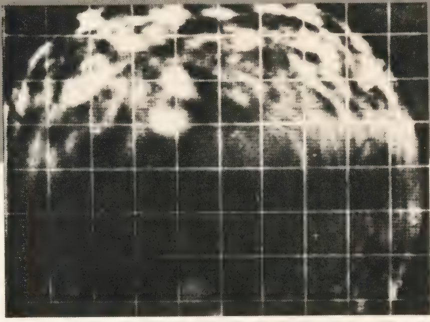
この機能によって同じデータが並んだときは，「¥」のワンタッチで効率よくデータを入力できる。



主演女優のディアンヌ・ダンジェリーと小松氏



絵コンテをつくる小松氏



香盤表の作成

リスト2は，香盤表（撮影予定日，撮影場所，シーンナンバー，登場俳優――俳優名でなく，役名――などが整理された表）のパソコン版である。

データが要素別に整理されているので，俳優の登場シーン，撮影場所，撮影予定日など各要素別の検索が可能である。この表によって各要素同士の有機的な組み合わせを，シナリオとはまた違った面から確認することができる。

実際の作業としては，小松氏の絵コンテの作業終了後，完成した資料を基に，各要素別のデータベースとしたものである。

●BTでファイルのタイトルを表示

「シーン別登場人物相互関係表」(以下「関係表」と略）から，今度は「香盤表」を作成する。

その前に，先に作成した関係表をとりあえずフロッピーディスクにセーブする必要がある。まず，BTコマンドでタイトルを表示させる。ここで，登録されていないページ番号をメモし，［ESC］を押し，画面を元に戻す。

●Pコマンドでセーブ

次に「関係表」をフロッピーディスクに保存する。

Pコマンド入力後，登録するページを指定する。このとき，先に登録されていないページ番号を記したメモを参照する必要がある。

これで，関係表はフロッピーディスクに保存された。

さて，「香盤表」の作成である。新しく表をつくるため，再びOコマンドを使用する。

香盤表の項目は全部で17ある。その項目名と文字（桁）数は，**表1**に示すとおりである。

項目名	桁数	内　　容
DATE	4	撮影予定日
@	4	シーケンス・ナンバー
S#	5	シーン・ナンバー
S/L	5	スタジオ，ロケの区別
バ	3	設定場所1
バショ	16	設定場所2
バメン(SFX)	20	特撮題名
EI	3	主要登場人物名
MA	3	主要登場人物名
MI	3	主要登場人物名
WB	3	主要登場人物名
CR	3	主要登場人物名
PE	3	主要登場人物名
AN	3	主要登場人物名
CHARACTERS	30	他の登場人物名
SOUND-ONLY	12	声のみ登場人物名
アフレコ	10	アフター・レコーディング関係

表1

```
<ｺｳﾊﾞﾝﾋｮｳ-CHARACTER>                       ( 5. 5.83) F55    ﾍﾟｰｼﾞ 1

DATE   @    S#  S/L ﾊﾞ          ﾊﾞｼｮ          ﾊﾞﾒﾝ (SFX)  EI MA MI WB CR PE AN                 CHARACTERS  SOUND-ONLY       ｱﾌﾚｺ

0718 001    1   FP MA  ｷｮｸｶﾝﾕｳｶｲｷﾝﾌﾞ         ｷﾝﾌﾞ(ｽｸﾘｰﾝ)                                       ｶｶﾞｸｼｬﾀﾁ
     002    2    T SP      ｶｾｲｼﾞｮｳｸｳ  (ﾄﾝﾃﾞｲﾙﾚﾝﾗｸﾃｲ)
0708 003    3  B-C CP         ﾚﾝﾗｸﾃｲ                                          ﾓｼ,ﾊﾟｲﾛｯﾄ,(ｵﾄｺA)
     004    4    T SP      ｳﾁｭｳｸｳｶﾝ  (ｶｾｲﾁﾋｮｳｶﾗ TU)
     005    5    T SP      ｶｾｲｼﾞｮｳｸｳ  (TOKYO3ﾄﾞｯｷﾝｸﾞ)
0516 006    6    L CP   TOKYO3ｷｬｸｼﾂ                     +  +           JC3,ｷﾝ,ﾁｮｳｻﾀﾞﾝ,ｸﾙｰ
     007    7    T SP    ﾓｸｾｲｼﾞｮｳｸｳ  (TOKYO3ﾓｸｾｲｾｯｷﾝ)
     008    8    T SP    ﾓｸｾｲｼﾞｮｳｸｳ (TOKYO3ﾐﾈﾙｳﾞｧｾｯｷﾝ)
0708 009    9  B-C CP         TOKYO3            (ﾏﾄﾞｿﾄ)                  ﾊﾟｲﾛｯﾄ,ｼﾞｮｳﾑｲﾝ
     010   10    T SP        ﾐﾈﾙｳﾞｧ     (ﾐﾈﾙｳﾞｧｾﾞﾝｹｲ)                                              ｺｳｼﾝﾉｲｽﾞ
0516 011   11    L CP   TOKYO3ｷｬｸｼﾂ                     +  +     JC3,ｷﾝ,ﾁｮｳｻﾀﾞﾝ,ｽﾁｭﾜﾃﾞｽ                  ｽﾁｭﾜﾃﾞｽ
     012   12    T SP    ﾓｸｾｲｼﾞｮｳｸｳ(TOKYO3ﾐﾈﾙｳﾞｧﾄﾞｷﾝｸﾞ)
     013   12    T SP    TOKYO3ﾃﾞｯｷ(TOKYO3ﾐﾈﾙｳﾞｧﾄﾞｷﾝｸﾞ)
0708 014   12  B-C CP         TOKYO3            (ﾏﾄﾞｿﾄ)                  ﾊﾟｲﾛｯﾄ,ｼﾞｮｳﾑｲﾝ
     015   13       EX  ﾋﾞﾃﾞｵｼﾞﾀﾞｲｹﾞｷ                                        ｻﾑﾗｲ,ﾛｳﾆﾝ  EI         ﾅﾝｼｰ
0507 016   13  4-B JU        ﾐﾈﾙｳﾞｧ        ｴｲｼﾞﾉｺｼﾂ  +                                  ｷﾝ                 ﾅﾝｼｰ
0514 017   14  4-B JU        ﾐﾈﾙｳﾞｧ ｼｮｳｶｲｷﾞｼﾂ(ﾏﾄﾞｿﾄ)  +     +                                               AN
     018   14    T SP        ﾐﾈﾙｳﾞｧ (ｼｮｳｶｲｷﾞｼﾂﾉﾏﾄﾞ)  +     +
0711 019   15    L JU        ﾐﾈﾙｳﾞｧ ｵﾘｴﾝﾃｲｼｮﾝﾙｰﾑ  +  +         ﾌﾞｰｶ,JC3,ﾁｮｳｻﾀﾞﾝ,ｵﾝﾅA,B,ｷﾞｲﾝ  EI
0511 020   16    L JU        ﾐﾈﾙｳﾞｧ  ｶﾙﾛｽｹﾝｷｭｳｼﾂ  +  +        +     JC3,ﾁｮｳｻﾀﾞﾝ,ｵﾝﾅA,B,ｷｱﾝｲﾝ
```

リスト2

<ｺｳﾊﾞﾝﾋｮｳ 5/7 - 5/31> (28.10.83) F46 ﾍﾟｰｼﾞ 11

DATE	@	S#	S/L	ﾊﾞ	ﾊﾞｼｮ	ﾊﾞﾒﾝ (SFX)	EI	MA	MI	WB	CR	PE	AN	CHARACTERS	SOUND-ONLY	ｱﾌﾚｺ
0507	016	13	4-B	JU	ﾐﾈﾙｳﾞｧ	ｴｲｼﾞﾉｺｼﾂ	+							ｷﾝ		ﾅﾝｼｰ
0509	021	17	4-B	JU	ﾐﾈﾙｳﾞｧ	ｴｲｼﾞﾉｺｼﾂ								ｷﾝ, ｲﾉｳｴ, ｽﾀｯﾌ		
0509	024	21	4-B	JU	ﾐﾈﾙｳﾞｧ	ｴｲｼﾞﾉｺｼﾂ								ｷﾝ, ｲﾉｳｴ		AN
0510	080	72	4-B	JU	ﾐﾈﾙｳﾞｧ	ｴｲｼﾞﾉｺｼﾂ	+							(ｷﾝ)		ﾅﾝｼｰ
0510	064	58	4-B	JU	ﾐﾈﾙｳﾞｧ	ｴｲｼﾞﾉｺｼﾂ, ﾛｳｶ	+		+		+			ﾌﾞｰｶ, (ｷﾝ)		
0511	020	16	L	JU	ﾐﾈﾙｳﾞｧ	ｶﾙﾛｽｹﾝｷｭｳｼﾂ	+	+			+			JC3, ﾁｮｳｻﾀﾞﾝ, ｵﾝﾅA, B, ﾎｱﾝｲﾝ		
0512	022	18	L	JU	ﾐﾈﾙｳﾞｧ	ｶﾙﾛｽｹﾝｷｭｳｼﾂ	+	+						JC3, ｷﾞｲﾝ, ｺﾝﾀﾞｸﾀｰ, ﾎｱﾝｲﾝ		
0514	017	14	4-B	JU	ﾐﾈﾙｳﾞｧ	ｼｮｳｶｲｷﾞｼﾂ(ﾏﾄﾞｿﾄ)	+		+							AN
0516	006	6	L	CP	TOKYO3ｷｬｸｼﾂ			+	+					JC3, ｷﾝ, ﾁｮｳｻﾀﾞﾝ, ｸﾙｰ		
0516	011	11	L	CP	TOKYO3ｷｬｸｼﾂ			+	+					JC3, ｷﾝ, ﾁｮｳｻﾀﾞﾝ, ｽﾁｭﾜﾃﾞｽ		ｽﾁｭﾜﾃﾞｽ
0518	031	27	4-B	JU	ﾐﾈﾙｳﾞｧ	ｺﾍﾞｱ(ﾏﾄﾞｿﾄ)	+	+								EI
0518	030	26	4-B	JU	ﾐﾈﾙｳﾞｧ	ｺﾍﾞｱ(ﾏﾄﾞｿﾄ)	+	+								

リスト3—1

タイトル名は,「コウバンヒョウ—CHARACTER」とし，コメントは特につけていない。

次は，関係表でやったように，基本表にデータを順次入力していく作業である。ただし，主要登場人物に関しては条件検索用のフラグとして，また，入力の手間を簡略化するため「＋」,「#」で代用している。

とりあえず，先に作成した関係表をプリントアウトする。このリストを参照しながら，データを順次入力していくのである。

● Lコマンドで印刷

関係表をプリントアウトするためには，Lコマンドを使用する。

BTコマンドで，関係表(タイトル名は「BBJ CHARACTER」が登録されているページ数を確認する。

● Lコマンドを入力する

ちなみに，本文で参照しているリストは，ほとんどこのLコマンドで出力したものである。

もちろん，これらの作業の前に香盤表の基本表をフロッピーディスクの空きページにセーブしておく必要がある。

●表のデータを編集する (IR, DLコマンド)

香盤表（基本表）を再び画面に表示するためには，Gコマンド（登録データの呼び出し）を使う。

IRコマンド（行の挿入）を使用して，挿入するデータを入力する。

さらに，MTコマンドを使用して，データを順次入力していく。

不要なデータを行単位で削除するには，DLコマンドを使用する。

● SORTコマンドでデータの分類・整理

「S/L」の項目に関して，並べ替えの作業をするために，SORTコマンドが用意されている。

まず，1番最初に優先して並べ替えたい列(項目）の番号を指定する。

次に，どのように並べ替えるのかを指定する。最大5番目の条件まで指定できる。

並べ替えた結果は，当然プリンタで印刷することができる。また，フロッピーディスクに保存しておくことも可能である。並べ替えられたデータが複数ページにわたる場合，指定されたページを最初のページとし，順番に次のページへ並べ替えたデータを登録することができる。

●香盤表の利用方法

作成した香盤表は様々な利用のしかたがある。

例えば，SORTコマンドを使用して，DATEに関して昇順に並べ替える。できあがったものは，スケジュール表になる。

CSコマンド（条件付き検索）を併用すれば，月ごとのスケジュール表が作成できる。

また，この作業を「S/L」について行なうと，撮影場所別スケジュール表ができる。もちろん，俳優別コウバン表作成も可能である（**リスト3**)。

<ｽｹｼﾞｭｰﾙ ﾋｮｳ (ﾛｹ ﾖｳ)> (28.10.83) F47 ﾍﾟｰｼﾞ 12

DATE	@	S#	S/L	ﾊﾞ	ﾊﾞｼｮ	ﾊﾞﾒﾝ (SFX)	EI	MA	MI	WB	CR	PE	AN	CHARACTERS	SOUND-ONLY	ｱﾌﾚｺ
0511	020	16	L	JU	ﾐﾈﾙｳﾞｧ	ｶﾙﾛｽｹﾝｷｭｳｼﾂ	+	+			+			JC3, ﾁｮｳｻﾀﾞﾝ, ｵﾝﾅA, B, ﾎｱﾝｲﾝ		
0512	022	18	L	JU	ﾐﾈﾙｳﾞｧ	ｶﾙﾛｽｹﾝｷｭｳｼﾂ	+	+						JC3, ｷﾞｲﾝ, ｺﾝﾀﾞｸﾀｰ, ﾎｱﾝｲﾝ		
0516	006	6	L	CP	TOKYO3ｷｬｸｼﾂ			+	+					JC3, ｷﾝ, ﾁｮｳｻﾀﾞﾝ, ｸﾙｰ		
0516	011	11	L	CP	TOKYO3ｷｬｸｼﾂ			+	+					JC3, ｷﾝ, ﾁｮｳｻﾀﾞﾝ, ｽﾁｭﾜﾃﾞｽ		ｽﾁｭﾜﾃﾞｽ
0617	193	185	L	EA	ﾀﾞｲﾄｳﾘｮｳﾌ									ﾀﾞｲﾄｳﾘｮｳ	ﾀﾞｲﾄｳﾘｮｳ	
0617	189	181	L	EA	ﾀﾞｲﾄｳﾘｮｳﾌ									ﾀﾞｲﾄｳﾘｮｳ		
0617	083	75	L	EA	ﾀﾞｲﾄｳﾘｮｳﾌ	ﾀﾞｲﾄｳﾘｮｳｼﾂﾑｼﾂ								ﾀﾞｲﾄｳﾘｮｳ, ﾎｻｶﾝ		
0617	082	74	L	EA	ﾀﾞｲﾄｳﾘｮｳﾌ	ｶﾞｲｶﾝ										
0618	113	105	L	MO	SSDOﾎﾝﾌﾞ	ﾂｳﾛ		+		+			+	JCA, JCB, ｽﾀｯﾌ		AN
0618	096	88	L	EA	ﾚﾝﾎﾟｳｺｳｱﾝｲｲﾝｶｲ									ﾀﾞｲﾄｳﾘｮｳ, ｾｲｼﾞｶ		
0618	091	83	L	MO	SSDOﾎﾝﾌﾞ	ｿｳｻｲｼﾂﾏｴﾂｳﾛ	+									
0618	084	76	L	MO	SSDOﾎﾝﾌﾞ	ｿｳｻｲｼﾂﾏｴﾂｳﾛ	+			+				ﾅｰﾘｶ, ﾀﾞｲﾄｳﾘｮｳ, ｾｲｼﾞｶ, ｶﾞｰﾄﾞﾏﾝ		

リスト3—2

<コウバンヒョウ (EIJI ヨウ)> (28.10.83) F55

DATE	@	S#	S/L	バ	バショ	バメン (SFX)	EI	MA	MI	WB	CR	PE	AN	CHARACTERS	SOUND-ONLY	アフレコ
	018	14	T	SP	ミネルヴァ	(ショウカイギシツノマド)	+		+							
	195	187	T	SP	ショウワクセイタイ	(ハナレテイクレンラクテイ)	#	#								ダイトウリョウ
	160	152	CG	JU	ミネルヴァ	*アンシツデ ィスプレイ	+	#								
0507	016	13	4-B	JU	ミネルヴァ	エイジノコシツ	+							キン		ナンシー
0510	080	72	4-B	JU	ミネルヴァ	エイジノコシツ	+							(キン)		ナンシー
0510	064	58	4-B	JU	ミネルヴァ	エイジノコシツ, ロウカ	+		+		+			ブーカ, (キン)		
0511	020	16	L	JU	ミネルヴァ	カルロスケンキュウシツ	+	+			+			JC3, チョウサダン, オンナA, B, *アンイン		
0512	022	18	L	JU	ミネルヴァ	カルロスケンキュウシツ	+	+						JC3, ギイン, コンダクター, *アンイン		
0514	017	14	4-B	JU	ミネルヴァ	ショウカイギシツ(マドソト)	+		+							AN
0518	031	27	4-B	JU	ミネルヴァ	コベア(マドソト)	+	+								EI
0518	030	26	4-B	JU	ミネルヴァ	コベア(マドソト)	+	+								
0518	026	23	4-B	JU	ミネルヴァ	コベア(マドソト)	+	+								

リスト3―3

PIPS Ⅲが計算用集計用紙に

東宝撮影所では，実際の撮影を記録するのに，スクリプター（記録者）がPIPS Ⅲを利用した。

リスト4が，8月26日の撮影記録の一部である。

この表を基にして，フィルム使用量の計算をする。

まず，CSコマンドで，「OKN」の項目に関して，「NG」となっているものだけ検索する。**リスト5**が，その結果である。

次に，CALコマンド(計算)を使用して，NGのフィルム使用量合計を計算する。

まず，計算式を指定する。第1行から，第6行までの合計を出して，第7行に書き込むために，「R1＋R6＝/R7」と入力する。

リスト5の第7行に計算結果が書き込まれる。

この第7行のデータをいったん専用のメモリに保存するために，MARコマンド(データの一時保管）を使用する。

次に，あらかじめ作成してあるフィルムの日別使用量集計表を，Gコマンドで画面上に表示させる。

先ほど，メモリに保存したデータをMAWコマンド（一時保管されたデータの書き込み）を使用して，この表の中に書き込む。

リスト6は，ここまでの作業が終了したところである。ただし，「シャク」の項目のデータがまだ秒単位になっているので，フィート単位に変換する必要がある。

これらの作業をOKのフィルムに関して終了した表が**リスト7**である。

リスト8は，ACMコマンドを使って，累計計算を行なった結果である。他にも，便利なコマンドが多数ある。

<SCRIPTS> (0. 0. 0) F31 ページ 26

ヒニチ	NO.	@	SC	CUT	OKN	---	ビョウ	ビコウ(NG/リユウ)
8.26	1	1	74-	1-S1	OK		56	R#A.7
	2	1	29-	1-S1	OK		13	シリボールド
	3	1	75-	1-S1	OK		12	
	4	1	29-	2-S1	NG		13	
	4	1	29-	2-S2	OK		14	
	5	1	75-	2-S1	OK		28	R#A.8
	6	1	76-	1-1	OK		22	シリボールド
	6	1	S75-	1-1			13	
	7	1	77-	1-1	NG		17	,カメラ
	7	1	77-	1-2	NG		17	
	7	1	77-	1-3	OK		49	
	8	1	77-	2-1	NG		34	
	8	1	77-	2-2	NG		18	セリフ
	8	1	77-	2-3	OK		35	
	9	1	ゴウセイヨウカベ		OK		30	R#A.9
	10	1	77-	3-1	NG		73	セリフ
	10	1	77-	3-2	KEEP		124	
	10	1	77-	3-3	OK		122	R#A.10
	10	1	77-	3-TP			1	
	11	1	77-	4-S1	OK	1	18	
	11	1	77-	4-S2	OK	2	19	
	11	1	77-	4-TP			1	
	12	1	60-	1-1	OK		25	R#B.12
	13	1	60-	2-S1	OK		20	

comment :
f5,5,3,5,5,5,4,5,25,/4

リスト4

<SCRIPTS> (28.10.83) F14

ﾋﾆﾁ	NO.	∂	SC	CUT	OKN ---	ﾋﾞｮｳ	ﾋﾞｺｳ(NG/ﾘﾕｳ)
	4	1	29-	2-S1	NG	13	
	7	1'	77-	1-1	NG	17	ｶﾒﾗ
	7	1	77-	1-2	NG	17	
	8	1	77-	2-1	NG	34	
	8	1	77-	2-2	NG	18	ｾﾘﾌ
	10	1	77-	3-1	NG	73	ｾﾘﾌ

comment :
f5,5,3,5,5,5,4,5,25,/4

リスト5

<FILM TOTAL> (28.10.83) F17

NO	ﾋﾆﾁ	OK	ｼｬｸ	NG	ｼｬｸ	tal	OK	ｼｬｸ	NG	ｼｬｸ	TAL
1	8.21			1	20						
2	8.22			17	309						
3	8.23			12	322						
4	8.24			24	515						
6	8.26			6	172						
7	8.27			3	84						
8	8.28			12	357						
9	8.29			10	195						
10	8.30			4	135						

comment :
f3,5,4,6,4,6,6,4,6,4,6,8,/4

リスト6

<FILM TOTAL> (28.10.83) F16

NO	ﾋﾆﾁ	OK	ｼｬｸ	NG	ｼｬｸ	tal	OK	ｼｬｸ	NG	ｼｬｸ	TAL
1	8.21	9	333	1	30						
2	8.22	21	887	17	464						
3	8.23	13	798	12	483						
4	8.24	35	1194	24	773						
6	8.26	14	695	6	258						
7	8.27	17	983	3	126						
8	8.28	18	996	12	536						
9	8.29	25	1782	10	293						
10	8.30	15	308	4	203						

comment :
f3,5,4,6,4,6,6,4,6,4,6,8,/4

リスト7

<FILM TOTAL> (28.10.83) F16

NO	ﾋﾆﾁ	OK	ｼｬｸ	NG	ｼｬｸ	tal	OK	ｼｬｸ	NG	ｼｬｸ	TAL
1	8.21	9	333	1	30	363	9	333	1	30	363
2	8.22	21	887	17	464	1351	30	1220	18	494	1714
3	8.23	13	798	12	483	1281	43	2018	30	977	2995
4	8.24	35	1194	24	773	1967	78	3212	54	1750	4962
6	8.26	14	695	6	258	953	92	3907	60	2008	5915
7	8.27	17	983	3	126	1109	109	4890	63	2134	7024
8	8.28	18	996	12	536	1532	127	5886	75	2670	8556
9	8.29	25	1782	10	293	2075	152	7668	85	2963	10631
10	8.30	15	308	4	203	511	167	7976	89	3166	11142

comment :
f3,5,4,6,4,6,6,4,6,4,6,8,/4

リスト8

今後の課題

巨大なビルを建設するような大プロジェクトで使用されているPERT, MAN&COSTの考え方を，映画製作のプロセスへ導入する試みは100パーセントは成功しなかった。

今回の使い方では，俳優の予定がつかなかったり，スタジオセットの製作が遅れ，撮影予定を変更したりする場合，パソコンで自動的に香盤表の撮影予定日を書き換えることはできなかった。

本番の撮影前までは，イオのデータベースは正常に働いていた。

東宝砧撮影所においては，スクリプターが最後までPIPS IIIを使いこなしたが，その使い方は「記録の保存」という域を出なかった。

今後，これらの問題点は，回を重ねるごとに解決を見るはずである。BASICとリンクさせ，1ヵ所の遅れが全体にどうひびいてくるかを見られるようなデータを，PIPS III上につくりあげることは，それほど困難なものではないのだから。

「さよならジュピター」特集は多くの方のご協力によって成立した。本文の執筆者として，または本文中にお名前が出てくる以外にも，いわば映画の裏方のように，それらの方々のご協力がなければこの企画は実現しなかった人達がいる。

ここに，それらの方々に感謝の意を表したい。

Special Thanks To

乙部順子／土屋　裕

川北紘一／三井孝俊
本間　宏／鹿野英男／島谷能成
県　良二／三浦　浩
清野一道／今間俊博／元井淳一
北村義也

イオ・コーポレーション
小川模型グループ
スタジオぬえ
東宝砧撮影所
東宝宣伝部
サンケイグループ
ＪＣＧＬ
ソード

木星作成プログラム(PC-9801用)

```
10 LINE(356,130)-(134,130),7
20 '--- JUPITER FIGURE ---
30 CONSOLE 0,25,0,1:SCREEN 0,0
40  CLS 3
50 PAI=3.14159: G=0:R=198: C=7
60 XA=0:YA=0:ZA=0!
70 '----ｹｲｾﾝ----
80 P=0
90 G=0
100 FOR TH=0 TO 2*PAI STEP PAI/24
110 X=R*SIN(TH)*COS(P)
120 Y=R*COS(TH)
130 Z=R*SIN(TH)*SIN(P)
140 GOSUB *ROTATION
150 IF Z3<0 THEN G=0:GOTO 170
160 GOSUB 310
170 NEXT TH
180 PAINT(300,100),7
190 GOTO *EXEC
200 *ROTATION
210 X1=X
220 Y1=Y*COS(XA)-Z*SIN(XA)
230  Z1=Y*SIN(XA)+Z*COS(XA)
240 X2=X1*COS(YA)-Z1*SIN(YA)
250 Y2=Y1
260 Z2=X1*SIN(YA)+Z1*COS(YA)
270 X3=X2*COS(ZA)-Y2*SIN(ZA)
280 Y3=X2*SIN(ZA)+Y2*COS(ZA)
290 Z3=Z2
300 RETURN
310 '----graphics----
320 GX=320+X3: GY=100-.45*Y3
330 IF GX<0 OR GX>639 THEN G=0: GOTO 390
340 IF GY<0 OR GY>199 THEN G=0: GOTO 390
350 IF G=1 THEN 370
360 LINE (GX,GY)-(GX,GY),C
370 LINE -(GX,GY),C
380 G=1
390 RETURN
400 *EXEC
410 LINE(446,32)-(194,32),2
420 LINE(188,34)-(452,34),2
430 LINE(472,43)-(168,43),2
440 LINE(150,55)-(490,55),2
450 LINE(502,66)-(138,66),2
460 LINE(130,77)-(510,77),2
470 LINE(514,84)-(126,84),2
480 LINE(122,99)-(518,99),2
490 CIRCLE(388,140),44,2,,,.3
500 LINE(352,133)-(136,133),2
510 LINE(504,133)-(424,133),2
520 LINE(478,153)-(162,153),2,,&H3333
530 LINE(478,153)-(162,153),0,,&HCCCC
540 LINE(168,157)-(472,157),2
550 LINE(464,161)-(178,161),2
560 LINE(186,165)-(456,165),2
570 'LINE(448,168)-(192,168),2
580 'LINE(344,138)-(358,133),2
590 'LINE(360,148)-(344,142),2
600 'LINE(374,151)-(382,153),2
610 'LINE(394,153)-(402,151),2
620 'LINE(430,143)-(420,146),2
630 'LINE(432,139)-(420,134),2
640 LINE(516,109)-(124,109),2
650 LINE(126,115)-(514,115),2
```

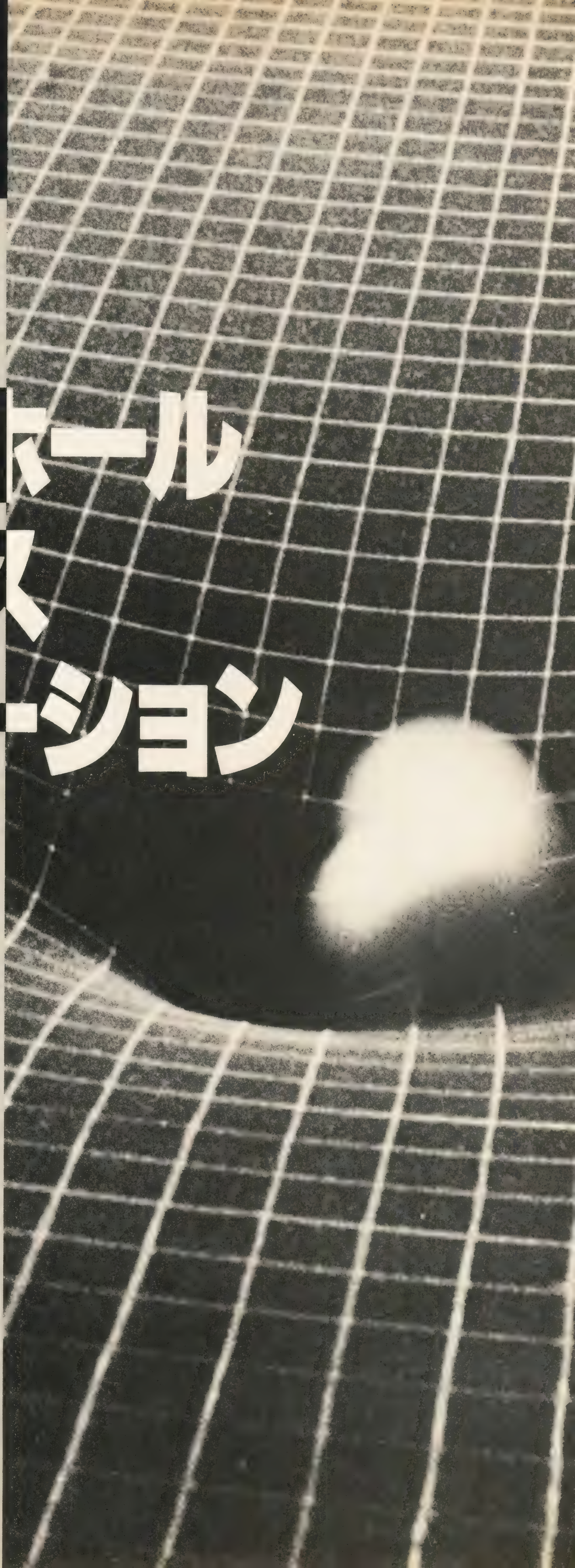
```
660 LINE(508,127)-(132,127),2
670 LINE(482,151)-(160,151),2,,&H3333
680 LINE(482,151)-(160,151),0,,&HCCCC
690 LINE(160,152)-(480,152),2,,&H3333
700 LINE(160,152)-(480,152),0,,&HCCCC
710 LINE(422,134)-(454,134),7
720 LINE(454,135)-(424,135),7
730 LINE(426,136)-(456,136),7
740 LINE(456,137)-(428,137),7
750 LINE(428,138)-(454,138),7
760 LINE(454,139)-(428,139),7
770 LINE(428,140)-(438,140),7
780 LINE(440,141)-(428,141),7
790 LINE(428,142)-(436,142),7
800 LINE(436,143)-(428,143),7
810 LINE(426,144)-(434,144),7
820 LINE(426,144)-(434,145),7
830 LINE(434,145)-(424,145),7
840 LINE(422,146)-(432,146),7
850 LINE(432,147)-(420,147),7
860 LINE(418,148)-(428,148),7
870 LINE(426,149)-(414,149),7
880 LINE(412,150)-(426,150),7
890 LINE(364,150)-(350,150),7
900 LINE(350,149)-(360,149),7
910 LINE(358,148)-(346,148),7
920 LINE(346,147)-(354,147),7
930 LINE(352,146)-(342,146),7
940 LINE(342,145)-(350,145),7
950 LINE(342,144)-(350,144),7
960 LINE(348,143)-(340,143),7
970 LINE(340,142)-(348,142),7
980 LINE(348,141)-(340,141),7
990 LINE(340,140)-(348,140),7
1000 LINE(340,139)-(348,139),7
1010 LINE(348,138)-(348,138),7
1020 LINE(348,138)-(340,138),7
1030 LINE(340,137)-(348,137),7
1040 LINE(350,136)-(340,136),7
1050 LINE(340,135)-(352,135),7
1060 LINE(352,134)-(342,134),7
1070 LINE(346,150)-(372,150),7
1080 LINE(382,150)-(368,150),2
1090 LINE(404,150)-(414,150),7
1100 LINE(510,125)-(130,125),2
1110 LINE(366,150)-(440,150),7
1120 LINE(366,150)-(440,150),7
1130 LINE(410,128)-(508,128),2,,&H3333
1140 LINE(410,128)-(508,128),0,,&HCCCC
1150 LINE(508,129)-(416,129),2,,&H3333
1160 LINE(508,129)-(416,129),0,,&HCCCC
1170 LINE(420,130)-(506,130),2,,&H3333
1180 LINE(420,130)-(506,130),0,,&HCCCC
1190 LINE(504,131)-(422,131),2,,&H3333
1200 LINE(504,131)-(422,131),0,,&HCCCC
1210 LINE(426,132)-(504,132),2,,&H3333
1220 LINE(426,132)-(504,132),0,,&HCCCC
1230 LINE(350,132)-(136,132),2,,&H3333
1240 LINE(350,132)-(136,132),0,,&HCCCC
1250 LINE(136,131)-(354,131),2,,&H3333
1260 LINE(136,131)-(354,131),0,,&HCCCC
1270 LINE(356,130)-(134,130),2,,&H3333
1280 LINE(356,130)-(134,130),0,,&HCCCC
1290 LINE(134,129)-(360,129),2,,&H3333
1300 LINE(134,129)-(360,129),0,,&HCCCC
1310 LINE(366,128)-(132,128),2,,&H3333
1320 LINE(366,128)-(132,128),0,,&HCCCC
1330 LINE(492,56)-(148,56),2,,&H3333
1340 LINE(492,56)-(148,56),0,,&HCCCC
1350 LINE(146,57)-(494,57),2,,&H3333
1360 LINE(146,57)-(494,57),0,,&HCCCC
1370 LINE(494,58)-(146,58),2,,&H3333
1380 LINE(494,58)-(146,58),0,,&HCCCC
1390 LINE(144,59)-(496,59),2,,&H3333
1400 LINE(144,59)-(496,59),0,,&HCCCC
1410 LINE(496,60)-(142,60),2,,&H3333
1420 LINE(496,60)-(142,60),0,,&HCCCC
1430 LINE(142,61)-(498,61),2,,&H3333
1440 LINE(142,61)-(498,61),0,,&HCCCC
1450 LINE(500,62)-(140,62),2,,&H3333
1460 LINE(500,62)-(140,62),0,,&HCCCC
1470 LINE(140,63)-(500,63),2,,&H3333
```

```
1480 LINE(140,63)-(500,63),0,,&HCCCC
1490 LINE(502,64)-(138,64),2,,&H3333
1500 LINE(502,64)-(138,64),0,,&HCCCC
1510 LINE(138,65)-(502,65),2,,&H3333
1520 LINE(138,65)-(502,65),0,,&HCCCC
1530 LINE(332,12)-(308,12),2,,&H3333
1540 LINE(288,13)-(352,13),2,,&H3333
1550 LINE(364,14)-(276,14),2,,&H3333
1560 LINE(266,15)-(374,15),2,,&H3333
1570 LINE(380,16)-(260,16),2,,&H3333
1580 LINE(254,17)-(386,17),2,,&H3333
1590 LINE(392,18)-(248,18),2,,&H3333
1600 LINE(242,19)-(398,19),2,,&H3333
1610 LINE(402,20)-(238,20),2,,&H3333
1620 LINE(232,21)-(408,21),2,,&H3333
1630 LINE(412,22)-(226,22),2,,&H3333
1640 LINE(222,23)-(416,23),2,,&H3333
1650 LINE(422,24)-(220,24),2,,&H3333
1660 LINE(216,25)-(424,25),2,,&H3333
1670 LINE(428,26)-(212,26),2,,&H3333
1680 LINE(208,27)-(430,27),2,,&H3333
1690 LINE(434,28)-(204,28),2,,&H3333
1700 LINE(202,29)-(440,29),2,,&H3333
1710 LINE(442,30)-(198,30),2,,&H3333
1720 LINE(196,31)-(444,31),2,,&H3333
1730 LINE(186,35)-(454,35),2,,&H3333
1740 LINE(456,36)-(184,36),2,,&H3333
1750 LINE(182,37)-(458,37),2,,&H3333
1760 LINE(460,38)-(180,38),2,,&H3333
1770 LINE(178,39)-(462,39),2,,&H3333
1780 LINE(464,40)-(178,40),2,,&H3333
1790 LINE(174,41)-(466,41),2,,&H3333
1800 LINE(468,42)-(172,42),2,,&H3333
1810 LINE(130,78)-(510,78),2,,&H3333
1820 LINE(510,79)-(130,79),2,,&H3333
1830 LINE(130,80)-(510,80),2,,&H3333
1840 LINE(512,81)-(128,81),2,,&H3333
1850 LINE(128,82)-(512,82),2,,&H3333
1860 LINE(512,83)-(128,83),2,,&H3333
1870 LINE(308,188)-(334,188),2,,&H3333
1880 LINE(352,187)-(288,187),2,,&H3333
1890 LINE(276,186)-(364,186),2,,&H3333
1900 LINE(374,185)-(266,185),2,,&H3333
1910 LINE(260,184)-(380,184),2,,&H3333
1920 LINE(386,183)-(254,183),2,,&H3333
1930 LINE(126,110)-(514,110),2,,&H3333
1940 LINE(514,111)-(126,111),2,,&H3333
1950 LINE(126,112)-(514,112),2,,&H3333
1960 LINE(514,113)-(126,113),2,,&H3333
1970 LINE(126,114)-(514,114),2,,&H3333
1980 LINE(468,158)-(172,158),2,,&H3333
1990 LINE(468,158)-(172,158),0,,&HCCCC
2000 LINE(174,159)-(466,159),2,,&H3333
2010 LINE(174,159)-(466,159),0,,&HCCCC
2020 LINE(464,160)-(176,160),2,,&H3333
2030 LINE(464,160)-(176,160),0,,&HCCCC
2040 LINE(190,166)-(452,166),2,,&H3333
2050 LINE(448,167)-(192,167),2,,&H3333
2060 LINE(194,168)-(446,168),2,,&H3333
2070 LINE(444,169)-(196,169),2,,&H3333
2080 LINE(198,170)-(442,170),2,,&H3333
2090 LINE(440,171)-(202,171),2,,&H3333
2100 LINE(206,172)-(436,172),2,,&H3333
2110 LINE(432,173)-(210,173),2,,&H3333
2120 LINE(212,174)-(428,174),2,,&H3333
2130 LINE(424,175)-(216,175),2,,&H3333
2140 LINE(220,176)-(420,176),2,,&H3333
2150 LINE(416,177)-(224,177),2,,&H3333
2160 LINE(228,178)-(412,178),2,,&H3333
2170 LINE(408,179)-(234,179),2,,&H3333
2180 LINE(238,180)-(402,180),2,,&H3333
2190 LINE(398,181)-(242,181),2,,&H3333
2200 LINE(248,182)-(392,182),2,,&H3333
2210 CIRCLE(388,140),38,2,,,.25
2220 PAINT(388,140),2
2230 CIRCLE(388,140),31,3,,,.25
2240 CIRCLE(388,140),25,3,,,.25
2250 CIRCLE(388,140),9,3,,,.25
2260 END
```

さよならジュピター 6

PC-9801/8801

ブラックホールクライシスシミュレーション



中野主一

「今の時点で，ブラックホールのコースも，衝突の日時もかなり正確に出ています。――まったく，みごとにピンポイントで，太陽へぶつかっていきます。それはわかったんですが，――ちょうどそのころ，ほかの惑星はどんな位置にいるだろう，という事が，ちょっと気になったんです。“X点”はたまたま，木星の北極方向の，非常に近い所をかすめる，という事に気がついたんです……」

「――ほかの惑星……たとえば土星はどうだ？」

「“X点”が突っこんでくる時は，木星以外の惑星は，その接近方向の反対側に行っているか，90度ちかくひらいていて……海王星ぐらいは，軌道に多少影響をこうむるかも知れませんが……」

（「さよならジュピター」第八章カウントダウンより，徳間文庫，サンケイ出版）

ここでは，PC-9801/8801を使用して，ブラックホールがいつ，どのような方向から太陽系に接近し，またどのような軌道を通って太陽系に近づいてくるのかを探ってみます。そして，木星接近シミュレーションプログラムを作成してみます。

Date 年	月	日	Jp.(v) °	Me. °	Ve. °	Er. °	Ma. °	Jp. °	Sa. °	Ur. °	Ne. °	Pl. °
2130	1	3	[20]	+173	-84	+80	+28	(0)	-176	+129	-153	+37
2131	1	3	[53]	-179	+108	+47	+166	(0)	+163	+100	+176	+5
2132	1	3	[85]	-174	-60	+14	-14	(0)	+142	+73	+146	-26
2133	1	2	[116]	-165	+135	-17	+125	(0)	+123	+47	+118	-56
2134	1	2	[145]	-141	-30	-46	-52	(0)	+105	+22	+91	-84
2135	1	2	[173]	-93	+167	-74	+91	(0)	+88	-1	+65	-111
2136	1	2	[200]	-46	+5	-102	-87	(0)	+71	-24	+39	-138
2137	1	1	[228]	-22	-159	-130	+61	(0)	+54	-47	+14	-165
2138	1	1	[257]	-11	+38	-159	-124	(0)	+36	-71	-13	+168
2139	1	1	[287]	-5	-127	+171	+29	(0)	+18	-96	-41	+139
2140	1	1	[318]	+6	+65	+139	-167	(0)	-2	-123	-70	+108

リスト1

条件提示

ここで，与えられたデータは次のとおりです。

条件① 舞台は22世紀。

条件② 2135,6年前後か？

条件③ そのときの太陽系は，木星以外はその接近方向の反対側にいるか，90°近く開いている。海王星ぐらいは軌道に多少影響を受けるかもしれない位置にある。

条件④ ミディアム・ブラックホール（M.B.H.）は，木星の北極方向の非常に近い所——せいぜい数千キロメートル——をかすめる。

条件⑤ M.B.H.と太陽との相対速度は2000km/sec。

条件⑥ 太陽系の銀河中心に対する公転速度250km/secを計算にいれると2年足らずで太陽をM.B.H.が直撃する。

条件⑦ M.B.H.の質量は太陽の1/30～1/50。

まず，条件①②③より，ブラックホールが太陽系に接近する日付を推定します。これは，**プログラム1**（P.225以降に掲載）で行ないます。まず最初は，木星より外側を回る惑星の位置関係を調べましょう。条件①②より西暦は2135年前後ということがわかっているので，プログラム1をRUNして，

①探し始める惑星番号？

5（木星） RETURN

②調査を開始したい年月日？

21300103（西暦2130年1月3日） RETURN

③調査の期間？

10（年） RETURN

と入力すると，**リスト1**のように2130年から1年ごとの，太陽を中心とした各惑星の木星からの角度が計算できます。リスト1の各惑星の位置角は，＋が木星の公転方向前方，－が後方を意味し，Jp.（v）は春分点方向からの木星の位置角です。

さて，このリスト1より，条件③にうまく一致する西暦を探します。ここで，条件⑤のブラックホールと太陽との相対速度2000km/secに注目しましょう。天体の速度は，太陽より遠い位置では小さく，太陽に近づけば大きくなります。しかし，ここではブラックホールと太陽との相対速度は2000km/secで一定であると考えます。実はこの速度は，天体としては猛烈に高速であると言えます。というのは，天体の速度は，条件⑦のブラックホールの質量（太陽の1/30～1/50）を無視すると，

$$V=29.8\sqrt{\frac{2}{r}-\frac{1}{a}} \quad \cdots\cdots(1)$$

で示されます。ここで，r は天体と太陽の距離（天文単位，AU），a は軌道半径（AU）です。この式を，

$$\frac{1}{a}=\frac{2}{r}-\left(\frac{V}{29.8}\right)^2 \quad \cdots\cdots(2)$$

と展開します。仮りにブラックホールの速度 $V=2000$km/secが $r=\infty$ のものであるとすると，

$$\frac{1}{r}\fallingdotseq -4500 \ (\mathrm{AU})$$

また，$r=5$（AU）としても $1/a$ はさほど変わらないものとなります。

次に天体の太陽に最も近づく点の距離 q（天文単位，AU）と離心率 e と軌道半径 a は，

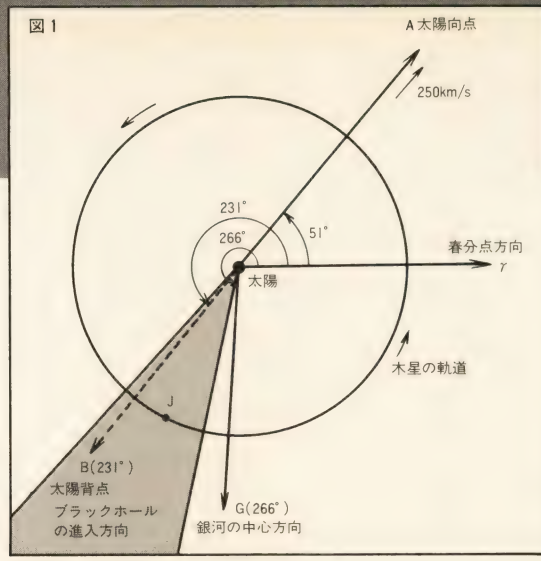
$$q=a\ (1-e) \quad \cdots\cdots(3)$$

の関係にあります。ブラックホールが太陽と衝突するのですから当然 q は0に近いものです。ここでは，太陽の半径の半分，つまり $q=0.01$AUとすると，

$$e\fallingdotseq 46$$

となり，これは猛烈な双曲線軌道です。このため，このブラックホールは，ほとんど直線で太陽に近づいていて，太陽の中心付近を通り，遠ざかると考えることができます。もちろん，この考え方には異論もあるでしょうが。

図1



さて，ブラックホールの軌道を直線に近いものと仮定すると，条件③よりブラックホールは海王星の近くを通過し，木星の極をかすめ太陽と衝突するということになります。これは，太陽と木星と海王星の角度がほとんど0°になっている西暦を探せばよいことになります。つまり，太陽と木星は1つの直線ですから，木星と海王星が0°に近い西暦をリスト1からさぐればよいわけです。

ところで，ブラックホールが2000km/secですすむと，木星と海王間，およそ37億5000万km（25AU）をわずか22日で通過します。木星より外側にある惑星は，1年間に木星で角度にして約30°，最小の冥王星で約1.4°と22日ほどではほとんど動きません。このため，ブラックホールが海王星の近くを通過してから木星，（もちろん太陽にも）到達するまでに木星より外側の惑星の位置はまったく変化しないと言えます。そこでリスト1より，この西暦は2136年から2137年ごろであることがわかります。

ブラックホールが太陽系に突入

さて，プログラム1の実行を続けて，2137年7月1日の太陽系の各惑星の位置を描いてみましょう。これには何か適当なキーを押した後，

④ 21370701 RETURN

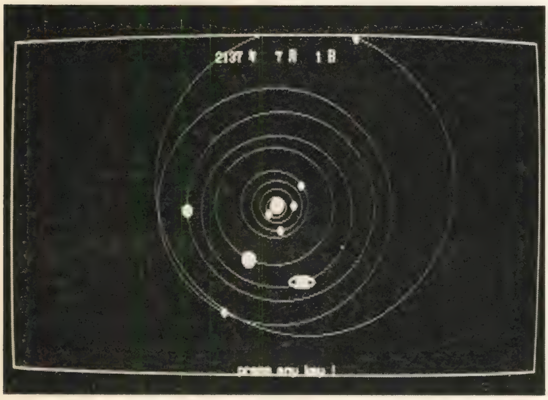


写真1

を入力します。すると**写真1**が得られます。これで，ブラックホールが太陽系に突入する角度は春分点方向より約＋242°±15°ほどであることがわかります。また，条件④よりブラックホールは木星の北極をかすめて太陽を直撃するのですから，太陽系の軌道面との傾斜はなく，ほとんど0°です。つまり，ブラックホールは太陽系の惑星の軌道平面にそってやってくるものと考えてよいわけです。

ここまでの資料が整った段階で木星の軌道とブラックホールの軌道を図示してみましょう。**図1**がそれです。この図のγは春分点方向，Gは銀河の中心方向（春分点方向より266°.1），Aは太陽が恒星間を進んでいく方向で太陽向点（同じく51°），Bはその反対の方向，太陽背点（231°）を意味します。ここでJは2137年7月1日の木星の位置です。図1より，ブラックホールは銀河系の中心方向の近くからやってくることがわかります。そしてさらに，興味深いことに気づくでしょう。

つまり，太陽背点の方向とブラックホールの突入方向とがほとんど一致しているのです。もし映画の製作関係者が，太陽向点という言葉を知っていて話を面白くしたのなら，太陽の運動方向とちょうど逆の方向からブラックホールが突入してくることを想定したのかもしれません。ただしこれは，あくまでも推測ですが。太陽向（背）点は太陽系の惑星の軌道面上にはありませんが，ここではこの傾きは無視します。

さて，それではブラックホールがちょうど太陽のまうしろから木星に近づくのはいつかを調べてみましょう。再びプログラム1を実行して，

① 1（水星） RETURN
② 21370101 RETURN
③ 1 RETURN

を入力すると，**リスト2**（出力の一部）が得られます。これより，太陽向点の方向から突入して，木星に近づくのは2137年1月30日から2137年2月11日ごろだと考えられます。

Date 年	月	日	Jp.(v) °	Me. °	Ve. °	Er. °	Ma. °	Jp. °	Sa. °	Ur. °	Ne. °	Pl. °
2137	1	1	[228]	-22	-159	-130	+61	(0)	+54	-47	+14	-165
2137	1	6	[229]	-7	-152	-125	+64	(0)	+54	-47	+13	-165
2137	1	11	[229]	+8	-144	-121	+66	(0)	+54	-48	+13	-166
2137	1	16	[229]	+21	-136	-116	+69	(0)	+53	-48	+13	-166
2137	1	21	[230]	+35	-129	-111	+72	(0)	+53	-48	+12	-166
2137	1	26	[230]	+48	-121	-107	+74	(0)	+53	-49	+12	-167
2137	1	31	[231]	+63	-113	-102	+77	(0)	+53	-49	+11	-167
2137	2	5	[231]	+78	-105	-97	+80	(0)	+52	-49	+11	-167
2137	2	10	[231]	+95	-98	-93	+82	(0)	+52	-50	+11	-168
2137	2	15	[232]	+115	-90	-88	+85	(0)	+52	-50	+10	-168
2137	2	20	[232]	+138	-82	-83	+88	(0)	+52	-50	+10	-169
2137	2	25	[232]	+165	-74	-79	+91	(0)	+51	-51	+10	-169
2137	3	2	[233]	-164	-67	-74	+94	(0)	+51	-51	+9	-169
2137	3	7	[233]	-133	-59	-69	+96	(0)	+51	-51	+9	-170
2137	3	12	[234]	-104	-51	-65	+99	(0)	+51	-52	+9	-170

リスト2

ここで日本の祝日でもある2月11日を木星接近の日としましょう。この日の太陽系の惑星の位置を調べたのが**写真2**です。条件③と惑星の位置とが一致しているでしょうか。リスト2の2月10日の位置を調べてみると各惑星は木星より，

水星	+95°	土星	+52°
金星	−98°	天王星	−50°
地球	−93°	海王星	+11°
火星	+82°	冥王星	−168°

の角度となり，なんとか条件③にうまく合っています。

では，ブラックホールの2年間の接近状況を考えてみましょう。2137年2月11日より2年前には，ブラックホールは太陽系からどのぐらい離れていたのでしょうか。ここで，条件⑤の相対速度と，条件⑥の太陽の銀河中心に対する公転速度の関係がよくわかりませんが，ここでは，その差をとって，ブラックホールが太陽背点の方向から毎秒1750kmで太陽に直線的に近づいてくると考えましょう。すると，

1750(km)×703.5(日)×24(時間)×3600(秒)≒736AU

となり，2年前にはブラックホールは，太陽から太陽と地球間の距離のおよそ740倍の離れた位置にいたことになります。

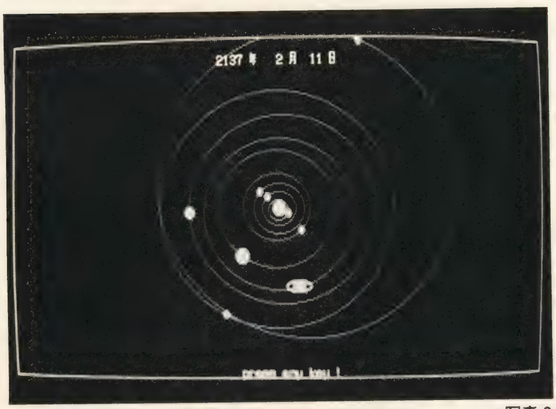


写真2

木星接近シミュレーション

さて，**プログラム2**（P.225以降に掲載）では太陽系とブラックホールの接近をシミュレーションします。このプログラムでは，スクリーンを1，2と切り換え，太陽系の惑星の動きとブラックホールの接近状況を連続的に見られるようにしました。このため，このままではPC-8801では実行できませんので，PC-8801でこのプログラムを実行する場合にはスクリーンモードの切り換えが必要です。また，PC-9801Fでは2枚の高分解能画面（640×400ドット）を使用して，もっと美しいディスプレイにすることができます。プログラム2では，接近状況を5日ごとに映します。5日間でブラックホールは5 AU動きます。このことは，ブラックホールは5日間でちょうど太陽と木星間の距離を動くことを意味します。つまり，1日間のブラックホールの動きは，1 AU（1億5000万km）で，これは太陽と地球間の距離に偶然に一致しているわけです。

プログラム2では，木星と遭遇する150日前からの動きを探ります。このときブラックホールは，太陽系から151AUの位置にあります。これは，行番号11040のDAY #を変えることで行なえます。プログラム2に必要なサブルーチンとデータは，プログラム1の行番号1000以下のものと全く同じです。

では，プログラム2を実行してみましょう。実行の際，次の入力を行ないます。

①Xデー？

21370211 [RETURN]

②突入角度？

231 [RETURN]

③運動速度？

1750 [RETURN]

これで，ブラックホールと太陽系の接近状況が連続して描かれます。なお，このプログラムは，太陽背点からくる

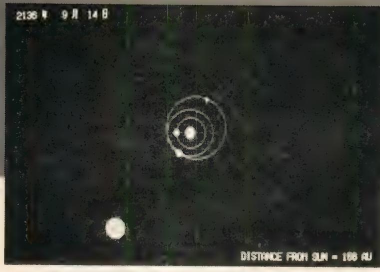


写真 3

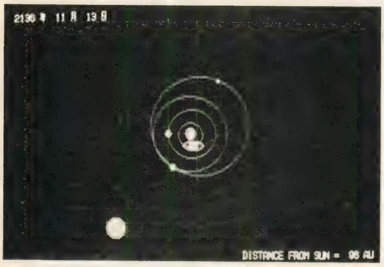


写真 4

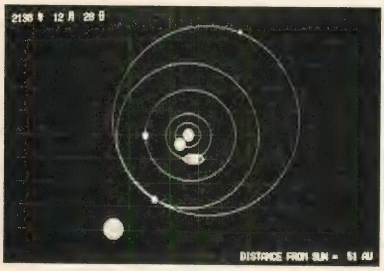


写真 5

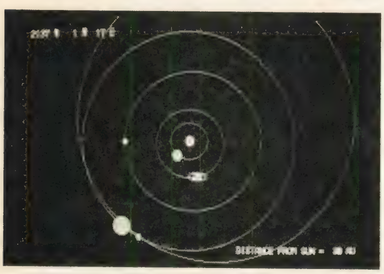


写真 6

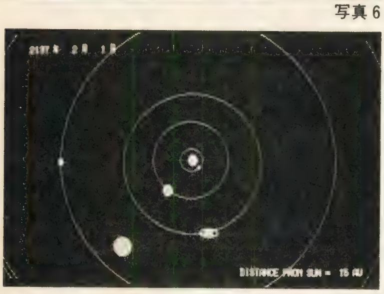


写真 7

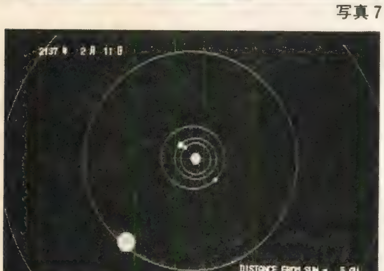


写真 8

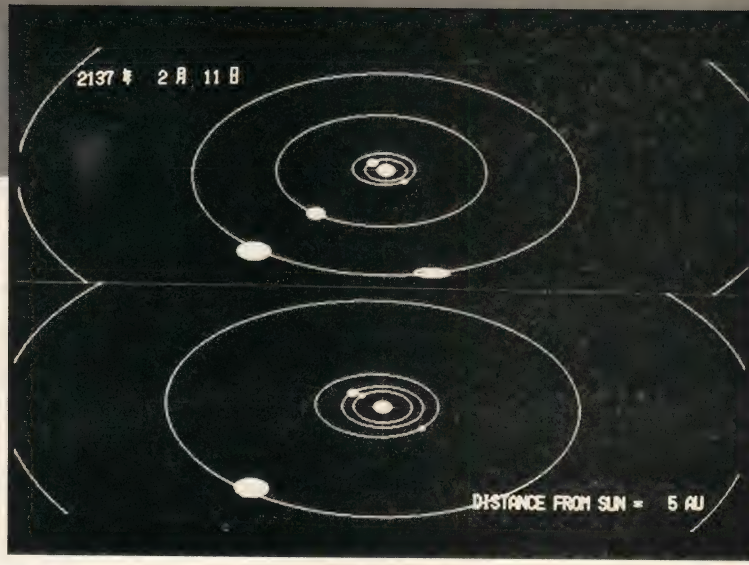


写真 9

ブラックホール以外に，プログラム1で適当に選んだブラックホールと木星（あるいは他の惑星）の位置関係，そしてブラックホールの速度を仮定して，任意のブラックホールの接近状況を映すことができます。

実行例を**写真3〜9**までに示します。これらの実行写真の1つのマス目はちょうど10AUで，計算間隔（5日）でブラックホールが動く2倍の距離です。写真3は2136年9月14日の太陽系とブラックホールの位置で，ブラックホールは太陽から156AUの位置にあります。写真4は，11月13日の位置で，ブラックホールは太陽から96AUの位置にあります。この写真では，土星の軌道まで描かれています。つづいて，写真5は12月28日，ブラックホールが太陽から51AUまで近づいた状況で，目標となる木星との位置関係に注目してください。写真6は2137年1月17日，ブラックホールは太陽からの距離30AU，海王星近くを通過しています。写真7は2月1日のブラックホールで太陽まで15AUに近づきました。目標となる木星まであと10AU，10日間の距離です。写真8は2月11日，木星衝突の日で太陽に最も近い軌道を回る惑星は金星です。プログラムの実行は，最後に写真9を映して終了します。この写真9はスクリーンモードを3に変えて，画面の上に木星衝突，下に衝突5日前の状況を表示したものです。

さて，ここで推測したブラックホールと木星衝突の日は，もちろん「さよならジュピター」の想定日とは異なっているものと思います。しかし，プログラム1とプログラム2は，任意の想定日に対して使用することができます。みなさんも，自分でブラックホールと木星の衝突日を考えて，このプログラムでブラックホールの経路の追跡と，そのときの太陽系を映して楽しんでください。

なお，PC-8801のROMシステムを使用の場合には，MICRO 0号のハレー彗星大接近プログラム中のATN関数を前もって実行してください。

（なかの　しゅいち：天文計算研究家）

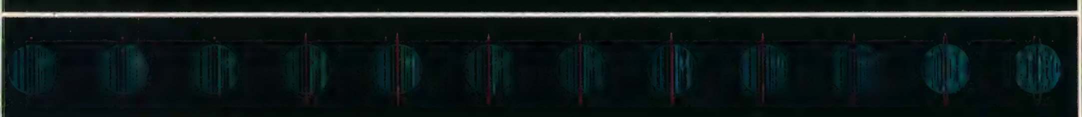
コンピュータ・グラフィックス
日米共演

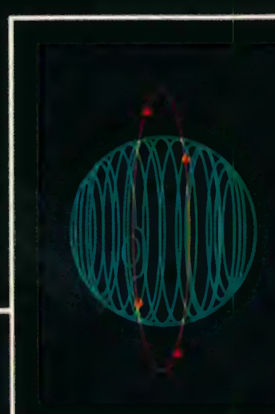


「さよならジュピター」の中で登場するコンピュータ・グラフィックスは，“小道具”としてのグラフィックス（PC-9801で作成）と本格的なものとに大別される。

後者は日本，アメリカの共作というかたちになった。日本ではJCGL（Japan Computer Graphic Laboratory）が製作，アメリカ側はDigital Video Systems Inc.がこれにあたった。

David M. Geshwind氏は，Digital Video Systems Inc.（1975年設立）の創立者，社長であると同時に，FIT（Fashion Institute of Technology：ニューヨークでは著名なファッション，デザイン分野の学校）におけるコンピュータ・グラフィックスの講座の開拓者であり，ディレクターでもある。彼は，このキャリアを誇りに思っているということで，インタヴューはFITで行なわれることになった。ちなみに，Davidの担当している“Computer Graphics Literacy”は，'82～'83年にかけて400名の学生を集めた人気講座である。







Digital Video Systems Inc.

USA

小松——Geshwind を結ぶ Hot line

「さよならジュピター」のC・G（DVS 担当分）ができあがるまでの手順を，簡単に追ってみよう。

まず，小松左京氏からストーリーボードが届けられる。それに基づいてさらに詳しいシナリオをつくるのが，David の最初の仕事だった。

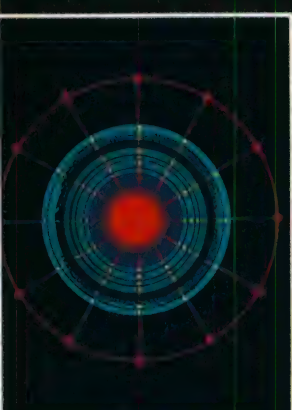
シナリオはさらに，絵をともなったシークェンスにおとされる。この段階で使われるツールは，紙とエンピツである。この段階を「ペンシルテスト」と称している。

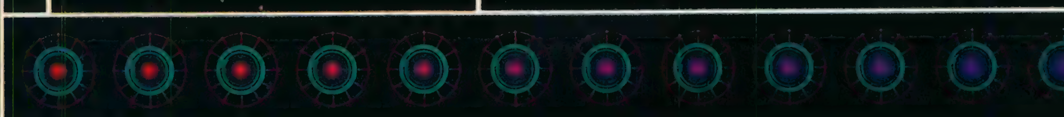
次の段階で，パソコン上でのシミュレーションを行なう。少しずつパラメータを変えながら図形を変化させ，調整する。これには IBM-PC を用いた。

ところで，これらの作業をする際，David はこれといったソフトを使っていない。そのつど必要なものだけをつくり，ソフトウェアをツール化しないのが彼の方針だからだ。

以上の作業を終了し，David が小松氏に送ったプロポーザルは次の 2 点より成っていた。

「キーフレーム」。これは，最終的にC・Gがどのような画像を持つかを示すもの。静止画によ





るプレゼンテーションである。
「モーションスタディズ」。これはワイヤーフレームによって動きをプレゼンテーションするものである。

以上のものに見積りを添えたものが小松氏に送られた。

小松氏のゴーサインによって，DICOMEDD48C（このハードはDigital Effect 社のものを使用）上で，すべてのフレームモーションをつくりあげたのである。



David M. Geshwind

クリエイティブな頭脳とコンピュータ・マインド

David は生体工学で学士を，バイオマセマティックス（数理生物学）で修士を得ている。これらのキャリアから，彼の作品の中によく登場する人体内のイメージが説得力を持ってくるのもうなずける。また，彼は大学時代にC・Gはもちろん，電子音楽，写真なども勉強しており，芸術と科学の両面に精通している。

PBS 系の TV 番組「NOVA」のオープニング・ロゴのアニメーションは，彼の代表作だ。コマーシャル・フィルムの制作本数も多く，アメリカ CF 業界の 2 大協会，NCGA，ACM の重要人物でもある。

最後に，David から聞いた小松氏のC・Gに関するコメントを紹介しよう。このコメントによって，小松氏が David に白羽の矢を立てた理由がわかるはずである。

——C・Gの映像そのものは，決して暖かみのあるものではない。その映像は私たちに驚きを与えるものの，それは技術的な面に対するものがほとんどで，芸術的なセンスを持った人間がこの世界に入ってこないかぎり，感動というレベルには達しないであろう。

IEEE CG&Aより



ABOUT THE COVER

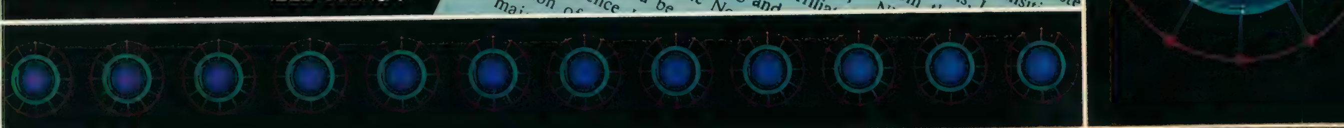
The Nova opening—a case study in comp

David M. Geshwind,

The production of the new opening for Public Television's science series, Nova, required the coordination of diverse computer animation techniques. These covered the range from highly interactive, "artist intensive" tasks—such as "painting" with an electronic palette—to tasks requiring complex mathematical modeling and large amounts of CPU time.

The concept for the opening was first presented as a storyboard by Paul Souza, a graphic designer at PBS affili WGBH in Boston. Starting and with treatments of the N animation would be tour of science

compass a cha viewer from the As technical di was responsible for ing each element in for coordinating two- sional animation syste continuous transit To do this, I from





イオ→MRI→JCGLの順でわたった"ミネルヴァ基地"のワイヤーフレーム図



JCGL社屋

Japan
Computer
Graphics
Lab.

Japan

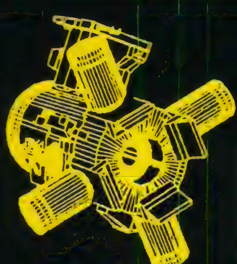
国鉄渋谷駅から歩いて10分程で，南平台という高級住宅街に着く。ここにアメリカ西海岸風のしゃれたコテイジが建った。約2年前のことである。好奇心に満ちた付近の住民たちの見たものは，連日，建物のまわりを埋めつくす車の群れであった。

この高級住宅地の中の風変わりな建物が，数々のC・Gを世の中に送り出しているJCGL（ジャパン・コンピュータ・グラフィックス・ラボ）の社屋である。

「さよならジュピター」の中で，JCGLは，3ヵ所のコンピュータ・グラフィックスを担当した。

JCGLの最初の作業は，MRI（三菱総合研究所）で作成された図面を基に，VAX11/780×2台，PDP11/44×4台による最新のワークステーション・システムを使って，様々な角度から見た3次元データの作成であった。MRIからの図面は，CRAY1を駆使して，2次元データをXYプロッタで出力させたものであった。そのほとんどが，ワイヤー・フレーム技法によって描かれている。

一番元のデータは，言うまでもなくイオ・コ



フィルムレコーダ



J. C. G. L.

SEQUENCE #JUP

SCENE # 12+0

DATE : 5/8/83

ーポレーションで，パソコンボランティアの手によってつくられたものである。

JCGL では，その 3 次元データに，IMAGES や TWEEN システムによって，画像処理をほどこした。

IMAGES は，背景を描くソフトである。これに対して TWEEN は，原画のコマ割りをするソフトである。いずれも，有名な NYIT(ニューヨーク工科大学）コンピュータ・グラフィック研究所で，長年愛用されてきた信頼性の高いシステムである。

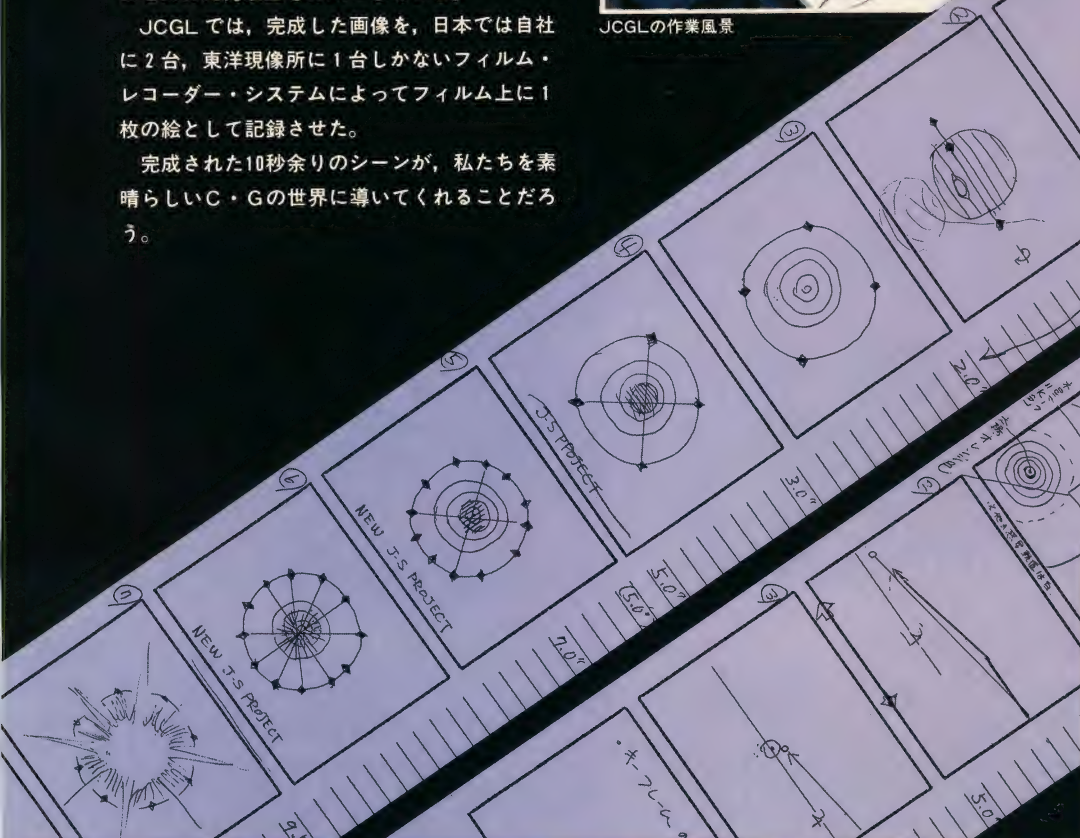
これらのシステムは，C・Gの従来の制作プロセスの70%以上をカバーしている。

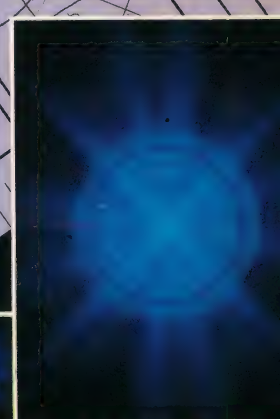
JCGL では，完成した画像を，日本では自社に 2 台，東洋現像所に 1 台しかないフィルム・レコーダー・システムによってフィルム上に 1 枚の絵として記録させた。

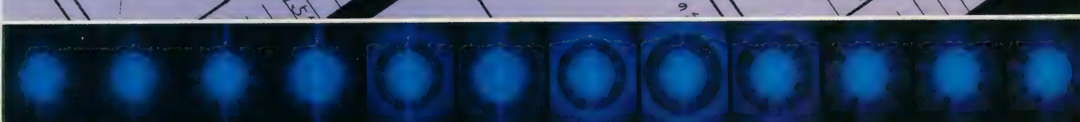
完成された10秒余りのシーンが，私たちを素晴らしいC・Gの世界に導いてくれることだろう。



JCGLの作業風景








JUMPMAN
Another Great Game From
The Award Winners At EPYX

Mr. Randy Glover

: interviewer

Kazue Osugi

キャッシュ・レジスターのプログラマーがアーケード・マシンでDonky Kongを楽しんだ。
コインを投入して何回かゲームを続けるうちに,「自分でもっと面白いものがつくれる」と彼は考えた。
そのあとの行動が早い。TIのパソコンを,400ドルで買ってしまったのだ。
彼の通帳の残金は,1000ドルそこそこになってしまったが。
それから,ほぼ1年。彼――Randy Gloverは,"Jumpman"をものにした。



Jumpman

Like a Rock'n Roll Star

Game Designer という呼び方は,Activision Co.(Video Game メーカーの最大手)が始めたものだという。同社は,ロック・ミュージシャンのpromotion のノウハウを取り入れ,プログラマーとその作品を大々的に売り出したのである。このときに"Designer"という呼称が用いられ,それ以来定着したものであるという説を,Ms. Sharon Roffman が教えてくれた。

彼女は,これから訪ねようとしているEpyx の社員ではない。Campeau Kermish という Public Relations の専門会社の社員である。Epyx の社屋の一部に Campeau Kermish のオフィスがある。このことだけでも,Epyx がいかに promotion に力を注いでいるかがわかるだろう。


Sharon Roffmanさん

Hey, Mr. Jumpman

インタビューに指定された時間は午前中。まず,これに驚かされた。プログラマーは万国共通に「宵っ張りの朝寝坊」だと思っていたのに……。

――こんなに早くにインタビューに応じていただいてありがとう。ねむくないですか?

Randy よく,11時に起きて出社して来る人がいるけど,ボクにはそういうのはあってないヨ。11時に起きるなんて,貴重な時間をすでに3時間も無駄にしている。そう思うと,とてもいやな気持になるんだ。

――でも,昼間はプログラミング中にも電話が入ってきたりするでしょ? それをきらうプログラマーが多いと思うんだけど……

R ボクはビジネスをやっているンで,電話を受けるのもビジネスのうちさ。今のポジション――Development manager というのは,いろんな仕事をやらなくちゃいけないんで,孤独な作業ではだめなんだよ。



Randyのデスクはパソコンに占領されている



Epyx社の社章はロダンの考える人
左手に注目!



チョット気取ってポーズをとるRandy

オリジナルを1人でつくって市場に出し，ポーンと大ヒットなんてラッキーなことはそうそうあるもんじゃない。様々な才能を寄せ合って，質の良いゲームソフトができるんだよ。

ボクも“Jumpman”の音楽では苦労したからよくわかるよ。

——それじゃ，その“Jumpman”誕生のエピソードを……

R　Donky Kong というアーケードゲームを見てね，ボクならもっと面白いのをつくれると思い，TIのコンピュータを買ってきたんだ。400ドルだったよ。

ちょっとさわってみて，気にいらなくてね，次の日にAtari400に代えてもらったんだ。

まず最初に，Donky Kong のコピーをやった。トレーニングだね。次に，今の“Jumpman”の原型をつくってみた。今のやつは30レベルだけど，はじめのは6レベルで，特に音が良くなかったなァ。

で，最初からつくりなおしたんだ。2～3ヵ月やっているうちに，ゲームデザイナーとして生活できるんじゃないかって思いはじめた。

——それで，すぐに売り込んだわけ？

R　ところが，ボクはこの業界のことはまったく知らなかったわけ。だって，Atari で“Jumpman”をつくったってことでも，いかにボクが何も知らなかったかってわかるじゃないか。Atari でだよ，Apple じゃなくて。

——でも，（ソフトウェアの少ない）Atari だったから，こんなに急に売れたと考えられない？

R　そう。無知は強いし，そしてボクはラッキーだったんだよ。友達に“Jumpman”を見せたら，「これは売れる」って言われたんだ。だけど，その友達も言ってはみたもののよく知らなくて，雑誌の広告を見てさ，一軒一軒，Job Hunting に廻ったんだよ。

——Epyx を選んだ原因は？

R　ボクの望んでいたポジションを offer してくれたこと。そして，マーケティングとパブリシティがしっかりしていそうだったから。社内の人の服装もスーツ姿の人が圧倒的で，サンフランシスコのビジネスビルという雰囲気があったよ。

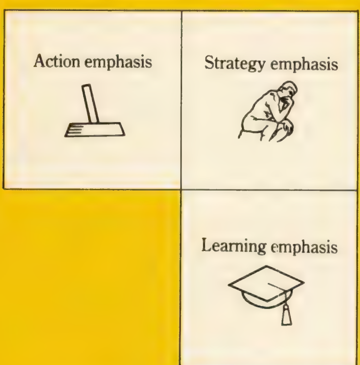
まず，“Jumpman”の契約があり，それから Epyx に就職したという順序だね。入社初仕事は，commodore へのコンバートだった。Apple へは，他の人にやってもらったけど。



インタビュー中の筆者

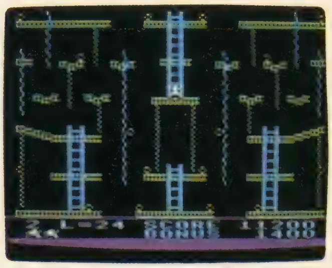


Epyx社の正面玄関



Epyxのカタログには3種類のマークが入っている。これを見ればゲームの内容がわかる

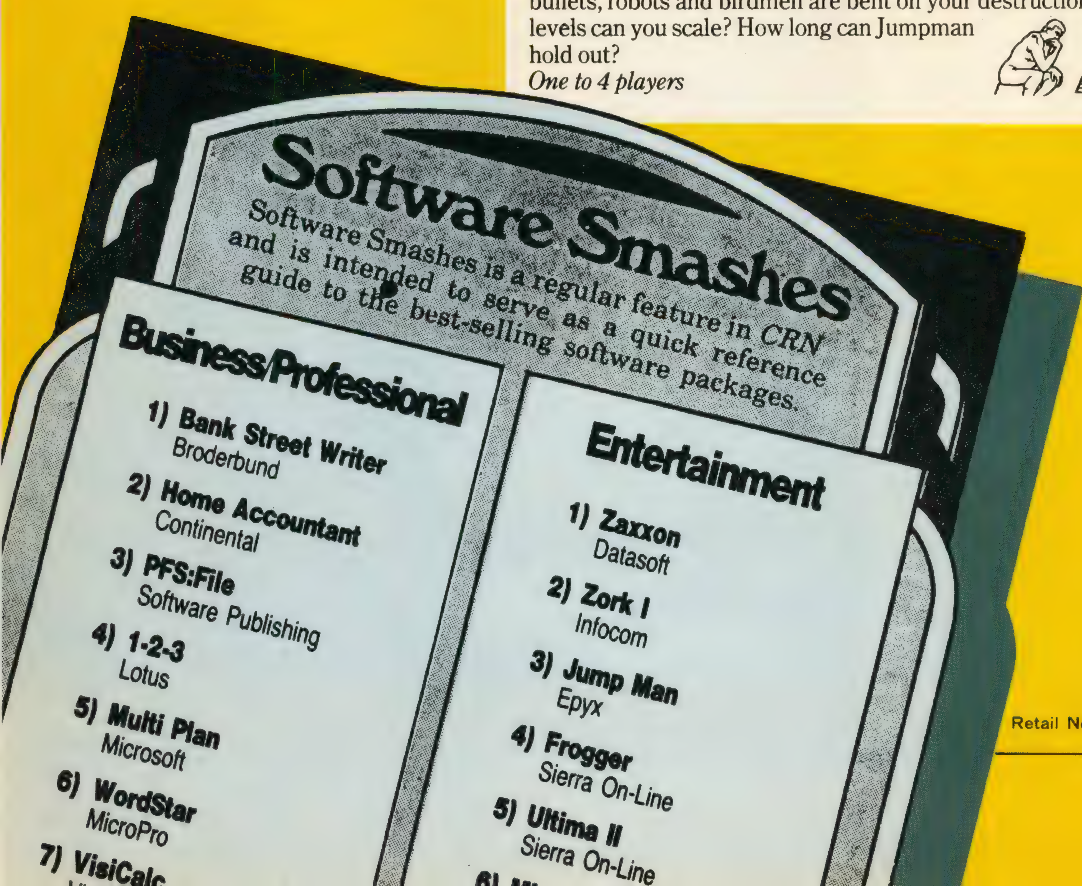
JUMPMAN™ Computer Game of the Month "Dealerscope" May '83



According to computer gamers, the more screens, the better. Jumpman has 30 of them. Plus 8 speeds and 5 skill levels! It has gotten rave reviews and is fast becoming a staple.

Only Jumpman's quick reflexes, unparalleled speed and seven lives can save the Jupiter Command Center from the fiendish ALIENATORS who have infiltrated the center and planted bombs throughout its 30 levels. The mission is to diffuse the bombs and save the Command Center. You must leap girders, climb ropes and scale ladders to reach the bombs. Watch out! Enemy bullets, robots and birdmen are bent on your destruction! How many levels can you scale? How long can Jumpman hold out?

One to 4 players



Software Smashes

Software Smashes is a regular feature in CRN and is intended to serve as a quick reference guide to the best-selling software packages.

Business/Professional

1) Bank Street Writer
Broderbund
2) Home Accountant
Continental
3) PFS:File
Software Publishing
4) 1-2-3
Lotus
5) Multi Plan
Microsoft
6) WordStar
MicroPro
7) VisiCalc

Entertainment

1) Zaxxon
Datasoft
2) Zork I
Infocom
3) Jump Man
Epyx
4) Frogger
Sierra On-Line
5) Ultima II
Sierra On-Line

Retail News(業界紙)



このトラックでEpyx社の商品が市場へ運ばれる

California Dreamin'

——Randy はカリフォルニア生まれ？

R　そう。南カリフォルニアにもいたけど，ほとんどこのへんで暮らしてた。

——シリコンバレーの中心。

R　そう。ボクはハードも好きだから，いろいろな部品も入手しやすいし，このへんに住んでいるのは都合がいいんだ。会社でも，コンピュータに限らず，修理をよく頼まれるよ。

——ところで，ヒット・プログラムと言われるためには，何本くらい売れればいいのかしら？

R　今年の初めで3万〜5万本くらい。現在では5万〜8万本かな。それだけ，ハードも売れてきているんだね。もちろん，この数は，Apple, commodore, Atari, IBM, TI用のものをそれぞれ合わせた数だけど。今は，ソフトがそろっていないので，commodoreの面白いゲームが出れば，必ずヒットするよ。日本の読者にもよく伝えておいて。もし，ゲームがEpyxに送られてきたら，ボクが目を通し，コメントやアドバイスをする。よろしく，ネ（笑）。

——次のゲームは？

R　ほとんど完成している。"Lunar Outpost"というタイトルで，クリスマスには間に合うんじゃないかな。

——じゃ，最後の質問。アメリカ人の場合，若くして成功すると，牧場を買ったりして田舎に引っ込んじゃう例が多いでしょ。そしてそのあと，趣味に生きたり……Randyはそんな計画ないの？

R　趣味っていったって，コンピュータが趣味だしね，ボクの場合。今の仕事は楽しいし，今度，9人のinhouse programmerが入ってきて，もっと忙しくなると思うし，そんなこと考えているひまはないよ。"Jumpman"をたった1人でつくった経験は，音楽では苦しんだけど（笑），Development Managerとして有意義なものだと思うし，それからゲームデザイナーとして作品のアイデアもまだあるし……。

そうだなぁ，お金が入って，そして今の仕事がイヤになったら，そう，ハードウェアの会社（周辺機器）なんかやりたいね。

One more cup of coffee for the Load

インタビュー中にSecretaryが，Lunch timeだと告げにきた。私はあわてて，インタビューを打ち切ろうとしたが，これは私のために教えてくれたそうだ。Randyは昼は軽いスナックぐらいしかとらず，1日1食主義だという。おかげで，インタビューは続行できた。

ちなみに彼の朝食は，コーヒーだけだそうだ。これでこの小見出しにオチがついたけど，わかりますか。

COMPUTER GAME OF THE MONTH



JUMPMAN

EPYX/Automated Simulations for Atari 400/800/1200

Graphics/Sound	5
Originality	4
Play value	5
Appeal	5
Market value	4

Jumpman, by Epyx, is one of the better games that we've seen. In this highly appealing challenge, the player must defuse bombs that have been planted throughout Jupiter headquarters. Jumpman must maneuver his way throughout headquarters by scaling ladders, girders and ropes while avoiding robots, dragons and other dangerous obstacles. The game has 30 levels and five variations, a combination that is certain to keep gamers busy for quite some time.

Jumpman features beautifully colored graphics, an amazing variety of musical themes and a rare combination of challenge and lucky breaks. An excellent game in every sense. The only reservation we have is in the company's ability to promote the game. Word-of-mouth may contribute to its success, though.

「Compute！」May 1983より

MICRO創刊記念

クイズラリー

賞金総額70万円!!

「午前七時五八分，ハワイ海軍航空部隊指令官パトリック・ベリンジャ少将は，いち早く，日本機の空襲を無線放送した。

『エア・レイド・パールハーバー。ジス・イズ・ノー・ドリル』(真珠湾空襲，演習にあらず)

この放送は，米西岸のメア・アイランド海軍基地を経てワシントンに通報されたが，空母「エンタープライズ」もキャッチした。しかし，「エンタープライズ」の通信室では，いったいなんのことやらピンとこなかった。……」

──『太平洋戦争（上巻)』　児島襄著　中公文庫
62ページより引用

MICRO創刊記念クイズラリー，第1回暗号クイズに，たくさんのご応募ありがとうございました。

解答は次のようになります。

AIRXRAIDXONXPEARLXCMAXTHISXISXNOTXDRILLXPRD

以上に，X→空白，CMA→･，PRD→･という変換を加えると，

AIR RAID ON PEARL, THIS IS NOT DRILL.

となり，日本語に翻訳すれば，引用文中にもあるように，「真珠湾空襲，(これは）演習ではない」となります。

この放送は非常に有名なもので，真珠湾奇襲を象徴する劇的なセリフといえます。もっとも，実際のときはもちろん暗号ではなく，平文で，恐らく肉声で放送されたものと思います。

さて，解答ですが，Xやコンマ，ピリオドは変換してもしなくても正解とします。また，日本語訳も必要ありません。

手作業で解く場合は，図1のような方法で解きます。この図を付けていない人もありましたが，出題にもあったように，編集部の解答と1字も違わなければ，正解としました。

余談になりますが，日本語訳を，

「真珠湾を空襲せよ」

と誤訳された方が多数いました。これでは，立場が全く逆になってしまって，何のことやらわかりません。指令系統は大混乱してしまうでしょう。「真珠湾を空襲せよ」という暗号だったら，「ニイタカヤマノボレ」が正解です。

ともあれ，応募された皆さんがいちばん気にしているのは正解者数ではないでしょうか。何しろ山わけですからね。正解者が多くなれば，取り分は減るわけです。はっきり言って，正解者は多数です。正解者についての詳しい発表は次号で行ないますが，過大な期待を持たれた方々，とりあえず残念でした。「問題がやさしすぎる」というおしかりもいただいております。創刊記念の第1回ということですから，なるべく多くの方にご祝儀を，という編集部のココロをご理解ください。

今回のクイズは，前回より，かなり難しくなっているはずです。再度チャレンジしてください。

	小周期	11		8		7		5		3		合成	
原文	錘の配分	13		5		4		2		1		乱数	暗号文
a	1	G	0	D	0	B	1	E	1	C	0	6	F
i	2	H	1	E	1	C	0	A	1	A	0	20	L
r	3	I	0	F	0	D	1	B	0	B	1	5	N
x	4	J	1	G	1	E	0	C	0	C	0	18	U
r	5	K	1	H	0	F	1	D	1	A	0	19	B
a	6	A	1	A	1	G	1	E	1	B	1	25	Y
i	7	B	0	B	1	A	0	A	1	C	0	7	Y
d	8	C	0	C	0	B	1	B	0	A	0	4	A
x	9	D	1	D	0	C	0	C	0	B	1	14	Q
o	10	E	0	E	1	D	1	D	1	C	0	11	W
n	11	F	1	F	0	E	0	E	1	A	0	15	B
x	12	G	0	G	1	F	1	A	1	B	1	12	O
p	13	H	1	H	0	G	1	B	0	C	0	17	B
e	14	I	0	A	1	A	0	C	0	A	0	5	A
a	15	J	1	B	1	B	1	D	1	B	1	25	Y
r	16	K	1	C	0	C	0	E	1	C	0	15	X
l	17	A	1	D	0	D	1	A	1	A	0	19	H
x	18	B	0	E	1	E	0	B	0	B	1	6	I
c	19	C	0	F	0	F	1	C	0	C	0	4	B
m	20	D	1	G	1	G	1	D	1	A	0	24	L
a	21	E	0	H	0	A	0	E	1	B	1	3	C
x	22	F	1	A	1	B	1	A	1	C	0	24	A
t	23	G	0	B	1	C	0	B	0	A	0	5	L
h	24	H	1	C	0	D	1	C	0	B	1	18	K
i	25	I	0	D	0	E	0	D	1	C	0	2	T
s	26	J	1	E	1	F	1	E	1	A	0	24	F
x	27	K	1	F	0	G	1	A	1	B	1	20	W
i	28	A	1	G	1	A	0	B	0	C	0	18	J
s	29	B	0	H	0	B	1	C	0	A	0	4	L
x	30	C	0	A	1	C	0	D	1	B	1	8	K
n	31	D	1	B	1	D	1	E	1	C	0	24	K
o	32	E	0	C	0	E	0	A	1	A	0	2	N
t	33	F	1	D	0	F	1	B	0	B	1	18	Y
x	34	G	0	E	1	G	1	C	0	C	0	9	L
d	35	H	1	F	0	A	0	D	1	A	0	15	L
r	36	I	0	G	1	B	1	E	1	B	1	12	U
i	37	J	1	H	0	C	0	A	1	C	0	15	G
l	38	K	1	A	1	D	1	B	0	A	0	22	K
l	39	A	1	B	1	E	0	C	0	B	1	19	H
x	40	B	0	C	0	F	1	D	1	C	0	6	I
p	41	C	0	D	0	G	1	E	1	A	0	6	Q
r	42	D	1	E	1	A	0	A	1	B	1	21	D
d	43	E	0	F	0	B	1	B	0	C	0	4	A
	44	・	1	・	1	・	0	・	0	・	0	18	
	45	・	0	・	0	・	1	・	1	・	1	7	

手作業による翻訳例

(1941年12月6日)

いよいよ『ハル・ノート』に対する回答がきたというので，大使館は緊張した。野村，来栖をはじめ重だった館員は，みな顔をそろえて，電報の解読を待った。対米覚書が日本の最後通牒になるだろうということは，誰もが頭に描いていた。

………

十三通までの電報は，夜半前までに解読を終えたが，対米覚書の肝心の結論部分を含む十四通目は，夜半を過ぎても入電しなかった。アメリカ側への提示時期についての指示電も入ってこなかった。……

対米覚書の十三通までの電報とそれに先立つ指示電は，アメリカ側にいつものように盗聴され，暗号機を破壊した日本大使館よりも早く解読されていた。……

………

(12月7日)

……彼らは手分けして，新しい電報の解読に取りかかった。間もなく午前十一時頃になって解読された短い電報は，「対米覚書貴地時刻七日午後一時ヲ期シ米側ニ（成ル可ク国務長官ニ）貴大使ヨリ直接御手交アリ度シ」と重要なことを指示していた。

アメリカ側に対米覚書を午後一時までに手渡せというのだ。あと二時間しかない。大使館内の空気ががらりと変わった。

………

以上は，柳田邦男著『マリコ』（新潮社刊）よりの引用です。マリコとは当時の駐米大使館員寺崎英成と妻グエンの間の娘で，「マリコ」という言葉は，日本側では，「米側態度」という意味の暗号として使われていました。

ところで，上に引用した情景の後，対米覚書の最後の部分――対米交渉打切の通告――が入電し，翻訳と文書のタイプに手間どっている間に，真珠湾奇襲が行なわれたのです。しかも，野村大使と来栖全権大使がその覚書を携えてハル国務長官に面会したときには，2人は真珠湾について何も知らず，一方ハルはすでに真珠湾についての第一報を受けていました。ハルは激怒して，「自分は…このように恥ずべき偽りと歪曲とをもって充満された文書を見たことはない」と2人を追い返し，このときの模様を記録させておいて，後に新聞発表したといいます。情報というものに対する厳しさの差，歴然というところでしょうか。

――問　題――

さて，今回の問題は，上の引用にあった東郷外務大臣から野村大使あての電文です（**写真1**）。

あなたは下に示すように，C-36型暗号機で作成された暗号文と，その原文を入手しました。この2つの資料を対照して，この暗号機の規約を解析し，同じ規約を使った別の暗号文Aを翻訳してください。

なお，暗号文Aの開始位置は未知ですが，原文のどこかにBEIGAWA（米側）という単語が含まれています。

暗号監修　長田順行

原　文

fromxtoogoxxtoxnomuraxxoboegakixteisyutu
xnixkansuruxkenxxhonkenxnanukaxgogoxitiz
ixoxkisix…

暗号文

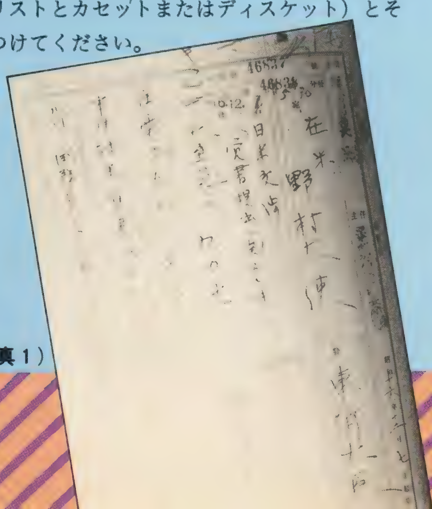
XBVIKLJNKYKPMKIYEUTPJXIBHURATUXWNO
XOZSSNJDZBTCGRELPVROYIPFJTRUQQZKAILM
KJYILPPHJMYXRZRYDZR…

暗号文A

JMDASJKYOEXUCNXGSHDNAUHGWNNXGLOZZJW
NOWECBLILEOULHYXRYFBQQCJDIEDPPVTCCUPIL
JAFOBBOKACXQERYRVPDJWNPEAZUMQQWUTEI

応募方法

上の問題の暗号を，コンピュータ利用もしくは手作業のいずれかの方法で解読（翻訳）してください。コンピュータの機種は問いません。ただしコンピュータを使った場合は，プログラム（リストとカセットまたはディスケット）とその説明を必ずつけてください。



（写真1）

審査方法

小社で用意した正解と完全に一致した場合のみ正解とします。

賞　金

総額70万円。正解者が70名未満の場合は，正解者の数で等分します。正解者が70名以上の場合は，抽選により70名の方に各1万円ずつ差し上げます。

応募宛先

封書に，住所・氏名・年齢・職業・電話番号を明記のうえ，下記まで解答をお送りください。

〒160　東京都新宿区新宿4-1-9　新宿ユースビル
「マイクロ編集部・創刊暗号クイズ」係

締切　昭和59年2月10日（当日消印有効）

発表　本誌1984年5月号（4月18日発売）

ビデオディスクNOW

真鍋信誠

映像によるインタラクティブ（対話的）システムが急速に進んでいる。これらのシステムは，既存のメディアが送り手から受け手へと一方向的であったのに対して，双方向的であるというところに特徴がある。この進展の要因は，１つには，一方向的に送り込まれるという情報環境から離脱しようとする社会的な傾向，もう１つは，コンピュータ技術の進歩によって情報の記憶と検索のシステムが発展し，受け手の志向に応じた情報提供ができるようになったことである。

わが国のキャプテンや北米のテリドンをはじめとするビデオテックス，および，スタンドアローンのコンピュータやビデオディスクは，双方向性を備えたシステムとして現実のものとなっている。

そうしたなかから，映像メディアであるビデオディスクの動向をとりあげていこう。

「絵の出るレコード」だけではない

ビデオディスクは，従来のテープによるビデオ技術を革新した。ディスクは大量の情報を記憶できること，平面状の形態であるためにランダムアクセスが可能なことなど，テープに比較してコンピュータになじむ特徴をもっている。

円盤の１周が１フレームを形づくっており，片面30分で54,000フレーム記憶できる。これは，百科事典１ページを１フレームの静止画で記録したとすれば，１巻500ページとして108巻にもなる膨大な情報量にあたる。しかも，１フレームごとに，自分の必要に応じて情報を取り出すことの可能な，大変都合のよいメディアなのである。

ビデオディスクは，動く映像や静止画，文字図形などを組み合わせることによって，30分のものが，数時間，数十時間に匹敵する機能をもつことができるシステムである。単に「絵の出るレコード」ではなく，まったく新しいメディアであるということができる。

対話型ビデオディスクへ レベルI

映画やテレビ番組を記録し，直線的再生を目的としているビデオディスクは，ダムディスク（機能を失ったディスク）と呼ばれ，インタラクティブ性という視点から見れば論外である。インタラクティブな機能をもたせるためには，１フレームごとにナンバーが記憶され，コンピュータによってアクセスできるディスクでなければならない。そして，プログラムによって内容が展開されるものが基本である。

プログラムは，内部記憶量の関係から，内容にあらかじめメニューがつくられている。それは，チャプター，つまり章と，より内容を分岐させた節，項目というようにブランチ構造になっている。画面構成はチャプターが単位となり，タイトル，動画や静止画の配列の仕方に工夫がなされている。

このような内容と，再生するプレイヤーの機能のさせ方によって，ソフトのレベルが分類されている。

まず，ソフトの内容どおり直線的に見るビデオディスクは，コンピュータのお世話にならない再生のみであることから〈レベル０〉。〈レベルＩ〉は一般の民生用プレイヤーのもっている機能，つまり動画，静止画の直線再生に加えて，１フレーム検索，２チャンネル音声などを使ったものをいう。

〈レベルＩ〉のインタラクティブ・ビデオディスクが市販され，家庭へ普及し始めている。

ブルース・Ｓ・グリーンの「キディスク」は26章から成り，遊びやクイズなどゲームを採用したもので，楽しみながら学ぶ子ども向けのディスクである。最近，この続編として41章の「ファン&ゲームス」が発売された。

「ヒストリー・ディスクイズ」はアメリカの歴史について，ニュース映画や写真などによって簡単な歴史的事象の説明がなされ，それに基づいたクイズが，１フレームごとに文章で示され，その解答が数多く求められる。

映画の面白さをさらに発展させたインタラクティブな作品に「ミステリー・ディスク」がある（MICRO 0 号，Micro File 参照)。最近この第 2 作が発売された。これは，殺人の動機や方法について16の異なったプロットが組み込まれており，推理ゲームとして興味をそそるものとなっている。

この他にも，娯楽を中心に，料理やスポーツの How to ものも少なくない。

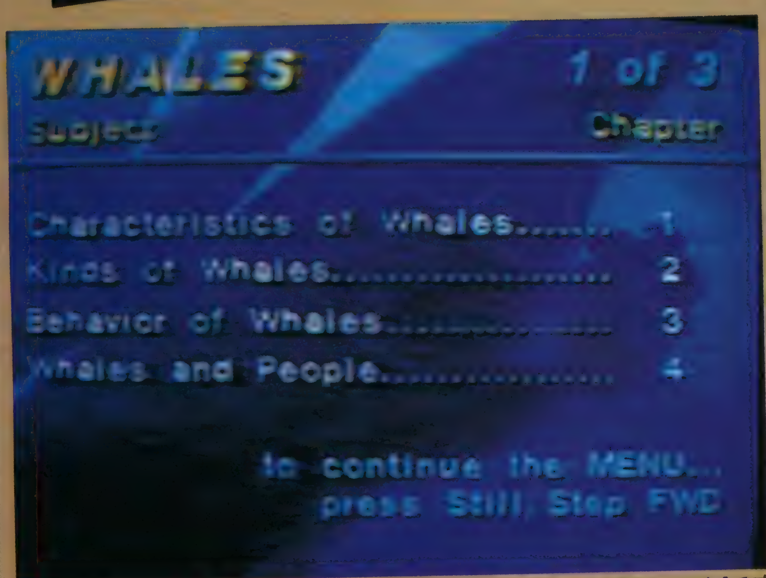
独自の検索プログラムをレベルII

〈レベルII〉は〈レベル I〉の機能に加え，プログラムメモリのできるものであり，業務用のプレイヤーで行なうことができる。一般に知られたものには，アメリカの最大手通信販売会社シアーズ・ローバック社の「'81 カタログ夏号」をビデオディスクにしたものがある。これは家庭でショッピングできる映像ソフトである。静止画や動画の組み合わせは，出版物にはない具体性をもち，好評を得たが，プレイヤーの普及がからみ商品販売には直接結びついていない。



「キディスク」


「グリーンに向かって」。フォード社のためのゴルフゲーム



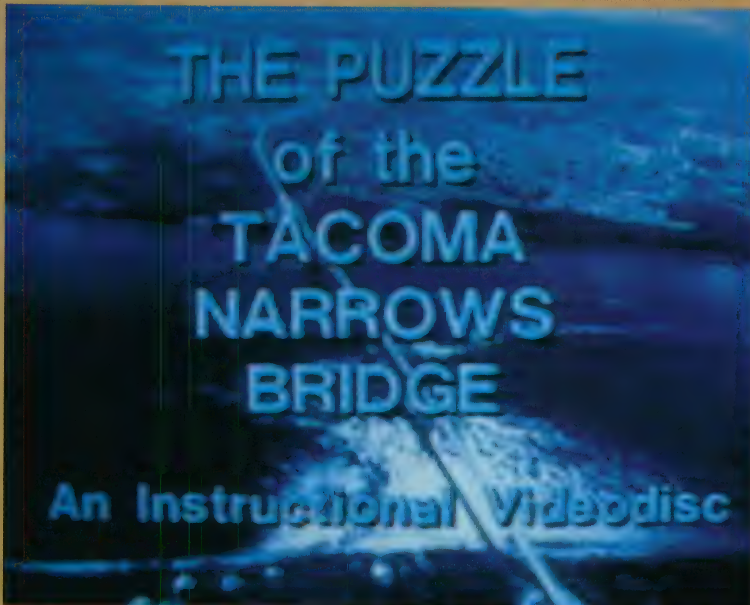
「くじら」〈レベル I〉用のメニュー。レベルIIの使い方として，より高度な学習のために自分でプログラミングできる



シアーズ'81カタログ夏号

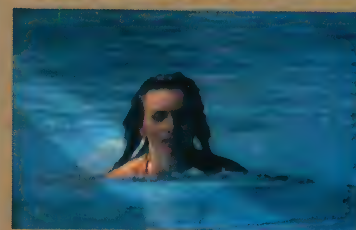
一方，プレイヤーやディスク操作に親しみ，販促に結びつけられたものでは自動車のフォード社「グリーンに向かって」というゴルフゲームのディスクがある。これは，ゴルフコースとプレーを楽しむプログラミングが話題を呼んだ。

プログラムの柔軟性はまた，教育に有効である。ネブラスカ大学ビデオディスク・デザイン・プロダクション・グループのR・デインズは「くじら」をつくった。彼らはこれを，鯨の種類



タコマナロウズ崩壊のパズル







「ハワイ」。ソニーがハワイ観光案内用につくったもの。



「アスペン」



「ノックスビル'82アメリカン・フェア〈エネルギー博〉」より。アメリカ館では多数のインタラクティブ・ディスク表示が行なわれ，20台のモニタによるディベイトウォールでは100名のエネルギー専門家と対話できる。

や生態などについての子ども向けの学習教材として，〈レベルⅠ〉と共用のインタチェンジアブルな試みを行なった。また，同大学制作の「タコマナロウズ橋の崩壊のパズル」は，崩壊した橋の事実映像に立脚して，その原因となった共振現象を解明する物理教材として，高校や大学向きの高度な教育ディスクである。

外部コンピュータとの複合システム―レベルIII

〈レベルIII〉は，外部コンピュータを使ってプレイヤーを作動させ，ビデオディスクとのシステム的統一を行なうものである。プレイヤーが1台と限らず複数であったり，また，コンピュータのCRTディスプレイを併用したりといった複合システムとなっている。

その開発の原点は，マサチューセッツ工科大学建築機械グループによるところが大きく，70年代末にネグロ・ポンティを中心にして，A・リップマン，S・グレゴリーといった研究者たちが基礎研究を行なった。その主要テーマ

は，ビデオディスクシステム，人間と機械のインタフェイス，ムービーマップ，空間情報処理（SDMS）などであり，インタラクティブ・システムという点では，すべて共通している。

例えば，ムービーマップの実験研究では，コロラド州アスペンの町全体の道路地図と建物が記録され，2台のビデオディスク・プレイヤーを操作して，自動車で町の中を進行するシミュレーションを行なう。交差点へくると，左折，右折あるいは直進の選択をし，行きたい建物を見つけるとその建物の中にまでも入って行ける情報システムである。しかも，方向や建物の指示は，モニタ画面の表面を指でタッチするだけで目的通り選択できるという新機軸であった。

こうした研究から外部コンピュータ操作のビデオソフトが生まれ，さらにインタフェイスのためにタッチセンシティブ・ディスプレイの実用技術が開発された。ノックスビルで開催された'82ワールドフェア・アメリカ館でのタッチセンサーを使ったビデオディスク活用例は，MITのS・グレゴリーが独立してつくった会社であるニューイングランド・テックグループの技術によるものである。これなどは，新しい映像展示の方向を示していると言えよう。これは，20台のモニタを並べたディベイト・ウォールである。100人のエネルギー専門家のインタビュー映像に対して，観客がタッチセンサーを使って選択して討論するものや，会場の随所にモニタによるエネルギー用語のキオスクがあり，約500語の映像解説を，グロサリー的に使用できるなど，先駆的なものであった。

'82年10月にオープンしたディズニーワールド・EPCOT（未来のコミュニティの実験モデル）センターでは，こうした映像展示システム，272台のプレイヤーによるタッチセンシティブ・ディスプレイが活躍している。これらは，会場やレストラン，催物などのインフォメーションや，コミュニコア内の旅行ゲーム，エネルギー問題のキオスク，ベル会社の電話システムの知識教育など数多く使われている。

現在オクラホマ・クリスチャン大学で開催中の「アメリカ経済博」でも大量のビデオディスク・システムによる映像展示が行なわれており，次いで'84年ルイジアナで開催される「水の博覧会」，さらに'85年筑波で開催される「科学博」でも同様の展示が予想される。

新しい展開へ レベルIV

今日，ビデオディスクの拡がりは，教育，訓練，美術博物館，企業の宣伝広報，さらに娯楽へと進んでいる。そうしたなかで〈レベルI〉から〈レベルIII〉の分類が，もはや対応しないという見解も出てきている。'80年から開かれてきた「全米ビデオディスク会議」でも，そのカテゴリーの不十分さや，さらには〈レベルIV〉の概念を説く専門家も現われてきている。

その具体例は，アメリカ心臓協会の「心臓救助法」のインタラクティブ・システムである。これは，従来の光ディスクとコンピュータに加え，圧力センサーによる入力装置を設け，心臓マッサージの圧力をコンピュータに読み取らせて，その反応をディスク映像とコンピュータ・ディスプレイの双方に表示させようというものである。

また，マクダネル・ダグラス社は100万ページもあるジャンボジェット機の取扱説明書をすべてディスク映像記録にし，メンテナンス技術者は，ヘルメットに内蔵された小型モニタを見て，それに従って修理を進めるということである。さらに，その情報供給源を1ヵ所として，衛星を通じて全米の空港整備工場へ送信する計画をもっている。

このようにプレイヤーの能力とソフトだけのレベルから，広い視点でビデオディスク・システムを捉える必要性が生まれている。と同時に，そのソフトウェアとしては，総合システムのなかで，知的領域を創造するインタラクティブな映像の開発が望まれるのである。

（まなべ　しんせい：日本大学芸術学部教授）

MICRO将棋リーグ
「名譜戦」への招待

ある日，連盟をのぞいた。
中原は乱雑な事務机に向かい，一心に棋譜を並べていた。折りタタミ盤にプラスチックの駒。寸暇をみつけての研究だ。応接室では，低段者が雑談し，名人が将棋を調べている。タイトル者は射的の的のようにいつもねらわれている，と大山は言った。日常こそ勝負なのだ。
この態度こそ，名人のものだ。そして名人をとる喜びは，他の何ものにも替えがたい。
（中平邦彦『棋士・その世界』より）

現時点ではヘボ将棋レベルのプログラムしかつくりえないことは明らかなのに，将棋の名人にちなんで「名譜」なるタイトルを掲げる将棋プログラムのリーグ戦を催すのはいささか気のひけることではあります。にもかかわらず，敢えて冗談と本気をないまぜにして実現へとこぎつけようとするのは，遊び（と人の目にはうつるようなもの）に人生を賭ける棋士たちの姿勢に共感を覚える部分がマイコン・マニアにはあるからであり，将棋が社会に受けいれられ，根づいていったように，マイコンも受けいれられ，根づくようになってほしいという願いがあるからでもあります。

名譜戦は年に2回開催されます。第1期名譜戦は来年の4月末日までに応募のあったプログラムの間で戦われ，第2期は10月末日が締切となります。

名人戦の挑戦者決定リーグと昇降級リーグにならって，名譜戦でもA級リーグとB級リーグとを設けます。A級はAssemblerのAという含みをもたせたものですが，機械語の将棋プログラムが対象で，一部分でも機械語を使っていればこちらに分類します。各種のコンパイラで機械語に落としたものも当然，A級に属します。B級リーグは，完全にBASICだけで書かれているプログラムのためのものです。

持ち時間は，A級リーグでは各1時間，B級リーグでは各3時間，どちらの場合も持ち時間内に各自60手指さなければいけません。つまり，時間内に先手が119手目を指せなかったり，後手が120手目を指せなかったら，時間切れで負けとなります。120手を越えても勝負がつかないときは，A級は1手1分，B級は1手3分以内で，決着が着くまで指すこととします。

対戦は，RS-232Cインタフェイスを有する機種同士はそれを介して行なうことにします。一方もしくは双方がRS-232Cを利用できなくて，カセット・インタフェイスを介して交信できる場合（例えば，PC-6001とPC-8001）はそれを利用します。

手は正式の棋譜に準じた下記の表記法で表わし，文字型変数で送受信します。

7七の歩が7六に動く	7六歩	7677
7六に歩を打つ	7六歩（打）	76HU
8八の角が2二に動き成る	2二角成	2288N
投了する		MAKE

駒を打つときのシンボルは，ローマ字で表記したときの最初の2文字とし，大文字で表わします。

歩	HUまたはFU	金	KI
香	KY	角	KA
桂	KE	飛	HI
銀	GI		

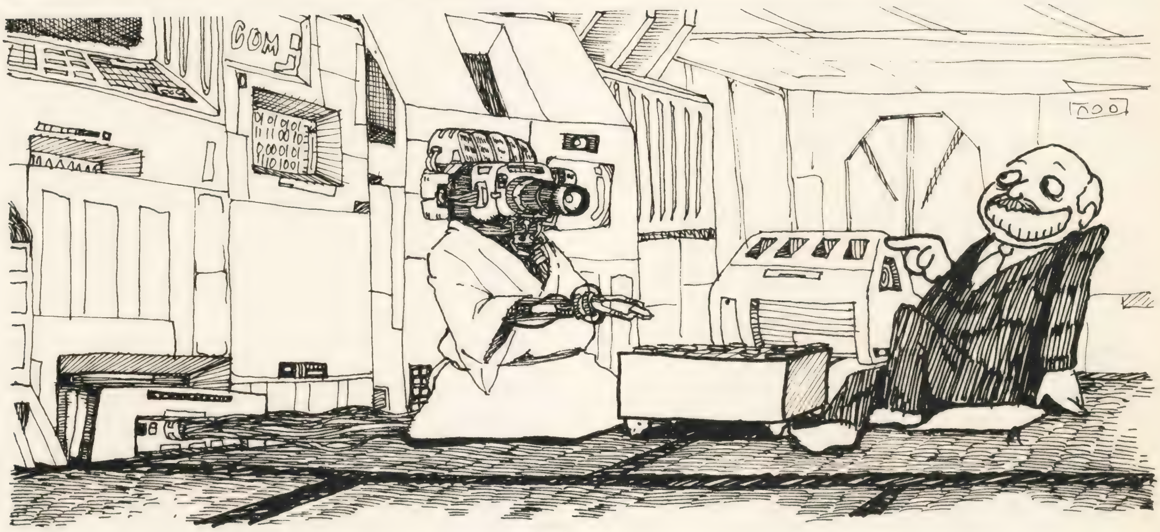
（以上の表記法は，マイコン同士が対戦する際にやりとりする手の表現形式を統一しようとするもので，各プログラムの内部で手がどのように表現されるべきかを拘束するものではありません）

名譜戦の優勝プログラムは「名譜」のタイトル・ホルダーとなる栄誉（？）とパッケージ・ソフトとして市販されるチャンスを手にします。腕に自慢のホビーストの皆さんの力作を期待します。より強く，より速く，より美しいプログラムの参加を願ってやみません。

プログラムはP.257以降に掲載してあります

新連載(隔月)マルチ対応版PC-8801/9801,MZ-80B/2000/2200,FM-7/8,パソピア7,X1

将棋プログラム「ESS」あなたにもつくれます！



若林 宏

プログラムも長くて複雑なものになると，大部分のホビーストは，ちょっとやそっとの説明をうけたぐらいでは，理解することができません。将棋のプログラムは必然的に長く複雑なものにならざるを得ませんが，初心者に手ほどきをするのであれば，まず骨格を示し，少しずつ肉付けをしていくという方法をとるべきでしょう。そうすれば，たくさんの複雑な事柄を一度に詰めこむ必要もなくなります。

この連載では，将棋のプログラミングを，初心者が一口でのみこめるサイズに料理して，お届けします。ルールにかなった手の中よりランダムに選ぶことから始めますが，2回目には定跡をとりこむことによって少しはまともな手が打てるようにします。本当の思考ルーチンを取り扱うのは3回目以降で，「名譜戦」B級リーグの参加資格を満たすBASICプログラムへと成長させていきます。

名人なおもて往生をとぐ

名人でさえ将棋のプログラミングができるのだったら，ましてやヘボに将棋プログラムをつくれぬわけはありません。それなのに，世の人がいつも言うのは，ヘボだってプログラムをつくれるのだから，ましてや名人だったらということです。このことは一応，理屈にかなっているように見えますが，現在の段階では必ずしもそうだとは言えません。ここのところは，外国に赴任した人とその子供とでは，どちらが先にその土地の言葉を覚えるかということを考えるとよくわかります。外国語のよほどの達人は別として，外国に行くと頭が悪くなったように感じるのは，教養のある人のほうがない人よりも，はなはだしいはずです。複雑

な思考に慣れきっている人は，単純な表現方法しか許されなくなると，言葉に窮してしまうのです。マイコンの世界に例をとれば，機械語のむずかしさが挙げられます。CPUは単純な仕事しかしてくれませんが，その単純さに頭を合わせきれなくて，「むずかしい！」と投げだしてしまう人が多いようです。

マイコン将棋は今まだ幼年期にあり，この段階ではヘボであることが逆に強味となることもあります。おそらくヘボというデメリットをメリットとして活かせるのは今だけでしょう。

すこしのことにも，先達は

将棋のプログラミングをゼロから始めるのは，大変なエネルギーのいることです。参考にするものが何もないのならそれも仕方がありませんが，将棋と似たゲーム，チェスのコンピュータ化は研究が随分と進んでおり，ホビースト・レベルのプログラムなら簡単に入手できるものがいくつかあります。

私は数ヵ月前にマイコン・チェス・プログラムの名作SARGON IIを，TRS-80からSMC-70に移植したのですが，その体験を踏まえ，他のチェス・プログラム（アメリカのマイコン誌に発表されたもの）も参考にして，BASICでチェスのプログラムをつくっていきました。

最初は物まねの域を出なかったのですが，改良を重ねるうちにどんどん変貌をとげていき，まったく別物と言えるようなプログラムができあがりました。このまま一直線に進んでいけば，プログラムの機械語化をはかって，SARGON IIと同じ土俵で戦うということになるのですが，曲がりなりにもチェス・プログラムを完成させて，視野が広くなってみると，別の欲が出てきました。チェス・プログラムに取り組む前は不可能に近いと思われた将棋のプログラミングが，それほど大変なことだとは感じなくなったのです。チェスのプログラミングでは試行錯誤を随分やったので，プログラムが雑然となってしまいましたが，将棋のプログラミングは，一段高いところから始められるから，きれいなプログラムが書け，将来その成果をチェスのプログラミングに持ち帰ることもできるという読みもありました。

将棋のプログラミングをやろうなどという人は，打つ手

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
10	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
20	FF	02	03	04	05	08	05	04	03	02
30	FF	00	07	00	00	00	00	00	06	00
40	FF	01	01	01	01	01	01	01	01	01
50	FF	00	00	00	00	00	00	00	00	00
60	FF	00	00	00	00	00	00	00	00	00
70	FF	00	00	00	00	00	00	00	00	00
80	FF	81	81	81	81	81	81	81	81	81
90	FF	00	86	00	00	00	00	00	87	00
100	FF	82	83	84	85	88	85	84	83	82
110	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
120	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
130	FF	00	00	00	00	00	00	00	00	00
140	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
150	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
160	00	00	00	00	00	00	00	00	00	

図1　配列A（168）

を決める思考ルーチンにもっぱら興味があるのであって，プログラムの下部構造，土台的な部分には，さほど関心はないと思います。その土台的な事柄を処理してくれるのが，今回発表するプログラムです。そういう部分も全部自分の頭で考え出したいという人には余計なお世話とうつるかもしれませんが，ヘボであれ何であれ，先達は先達，アドバイスに耳を傾ければ何らかのプラスにはなるはずです。

むつかしいんは，これだけや！

急に関西弁になってしまいましたが，プログラムに名前がないと色々と不便なので，とりあえずElectrobrains Shogi System，略してESSと呼ぶことにします。ESSでは，将棋盤は図1のように表わされます。盤の周辺をある数値でうずめておくというのはお定まりの手法です。16進数のFF，つまり255がよく使われますが，盤内に現われない数値なら何でもかまいません。駒の行き先にその数値が入っていたら，盤外だとわかる仕掛けになっているのです。

チェスの場合は，ナイトが横方向へもL字型に2マス跳べるからFFの列も2本いるのですが，桂馬はそういうことはできないので，図1のようにしておけばいいのです。

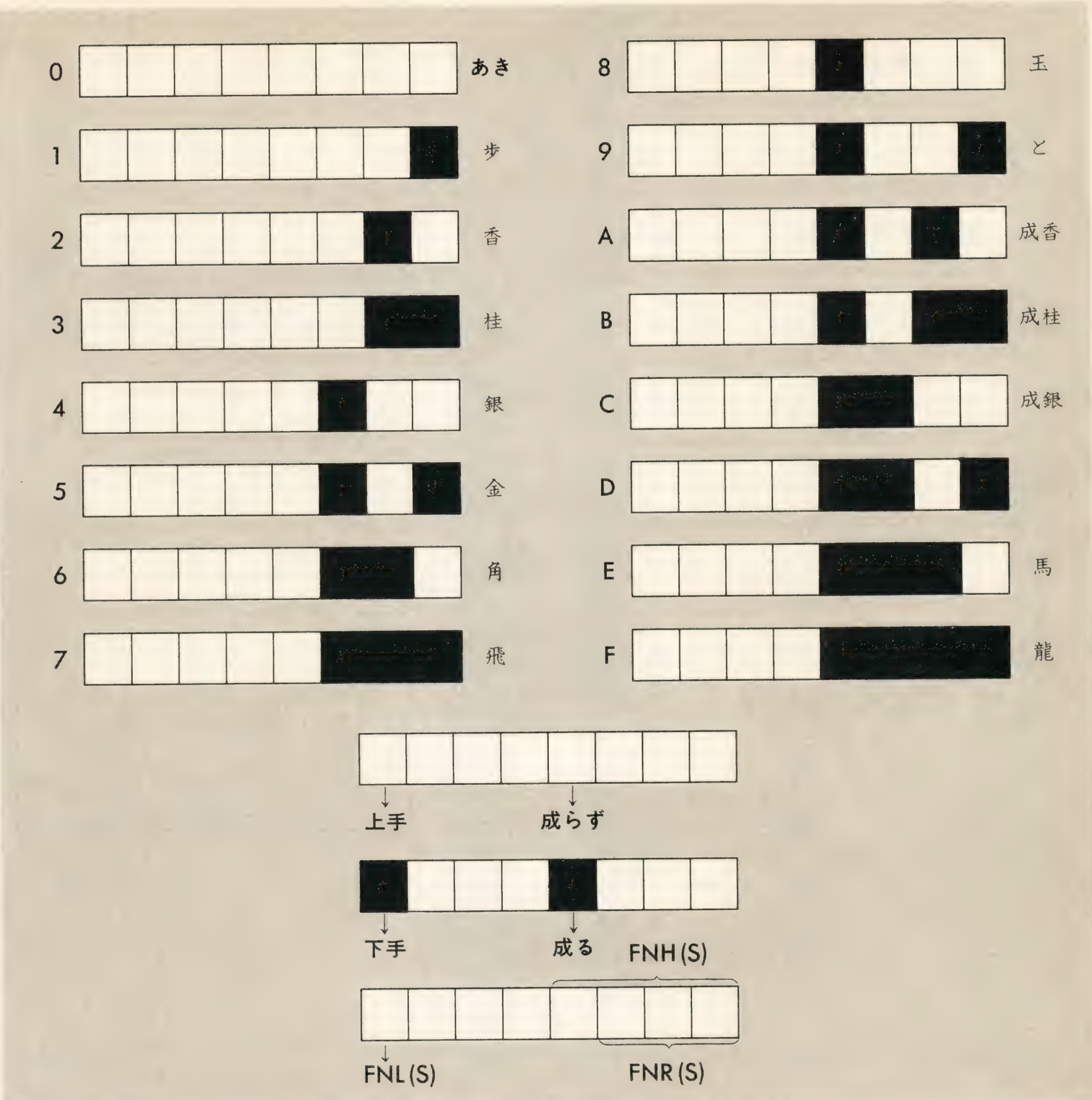


図2　種類コード

右端から跳び出しそうになったときはどうなのだと思う人がいるかもしれませんが，右端と左端はつながっているのですから問題はありません。例えば，マス目89から右へ桂馬跳びすればマス目69の右隣に着地しますが，69の右隣は70（図1の表示だとわかりにくいのですが，左端の0の列をとって，9の列の右に移動してみればわかります）で，マス目70にはFFが入っていますから盤外だということがわかります。

つまり，図示したときに右側にも左側にもFFの列があるのは，人間にはわかりよいかもしれませんが，無駄をやっているのです。その上，FFの列が1本だけなら，将棋盤は9×9ですから，図1のようにすると，ちょうど10きざみで，10進数できれいに表現できるというメリットもあります。FFの列を2本にしたのではそういうわけにはいきません。盤上の駒に関してはこれだけでOKなのですが，将棋はとった駒が使えるので，持ち駒をおさめておくところが必要です。A(131)～A(168)はそのためのもので，盤上から取り除かれた駒はここに入ります。

駒の種類は1から8までの数で表わされ，成ると，その数に8が加えられます。これは2進数のレベルで考えると，下から4番目のビットがセットされるということを意味します。8ビットの2進数で8は00001000で下から4番目のビットは元からセットされていますが，そのコードに対応する玉は成ることはありませんから，一向にかまわないわけです。最上位のビットがセットされていれば下手（スクリーン上の将棋盤で下側の駒を持つ方）の駒，セットされていなければ上手の駒ということになります。例えば16進数の82は，2進数では10000010で，この駒は下手の香で，成っていないことがわかります（**図2**）。

マス目Sに入っている駒の敵味方の判別，つまり上手の

1	歩	上手	2	歩	下手
3	〃	〃	4	〃	〃
5	〃	〃	6	〃	〃
7	〃	〃	8	〃	〃
9	〃	〃	10	〃	〃
11	〃	〃	12	〃	〃
13	〃	〃	14	〃	〃
15	〃	〃	16	〃	〃
17	〃	〃	18	〃	〃
19	香	〃	20	香	〃
21	〃	〃	22	〃	〃
23	桂	〃	24	桂	〃
25	〃	〃	26	〃	〃
27	銀	〃	28	銀	〃
29	〃	〃	30	〃	〃
31	金	〃	32	金	〃
33	〃	〃	34	〃	〃
35	角	〃	36	角	〃
37	飛	〃	38	飛	〃
39	王	〃	40	玉	〃

（初期状態）

表1　識別コード

駒か下手の駒かを区別するのはFNL(S)で，これが0なら上手の駒，そうでなければ下手の駒です。駒の種類を見分けるのはFNR(S)で，駒の種類コード(1なら歩，2なら香…)がわかります。FNH(S)は，＊DRASQRルーチンで使われていますが，これは成り駒の場合には種類コードに8を加えた値を返してくるものです。

40個ある将棋の駒には1から40までの識別コード（種類コードとは別物ですから，混同しないでください）がつけてあります（**表1**）。盤上での配置は**図3**のとおりですが，このようにしたのは，最初に駒を表示するとき大橋流＊の並べ方に近くなるようにしたかったからです。S(N)は，識別コードNの駒がどのマス目に入っているかを示します。つまり，配列S(41)は配列P(168)の逆を行なうものなのです（**表2**）。

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0										
10										
20		20	24	28	32	40	34	30	26	22
30			38						36	
40		2	6	10	14	18	16	12	8	4
50										
60										
70										
80		3	7	11	15	17	13	9	5	1
90			35						37	
100		21	25	29	33	39	31	27	23	19
110										
120										
130										
140										
150										
160										

図3　配列P(168)

2進数とか16進数のことがよくわかってない人には，わかりにくいことだったかもしれませんが，ESSを動かすためには絶対必要な知識ですから，マイコンの入門書などで勉強して理解してから，もう一度読み直してみてください。

ESSのサブルーチンは，**表3**のとおりです。コールされる方がコールする方よりも前にくるように配置してあります。BASICの中には，GOTOやGOSUBの飛び先を必ずプログラムの先頭から探していくものがありますが，そういうBASICを搭載したマイコンが不利にならないように配慮した結果，こうなったのです。

	89	41	81	49	88	42	82	48	87
43	83	47	86	44	84	46	85	45	109
21	101	29	108	22	102	28	107	23	103
27	106	24	104	26	92	38	98	32	105
25									

S(0) と S(41) の使い道は追って明らかにします。

表2　配列S(41)

歩	歩	歩	歩	歩	歩	歩	歩	歩
	角						飛	
香	桂	銀	金	玉	金	銀	桂	香

❶

19	17	15	13	12	14	16	18	20
	3						2	
10	8	6	4	1	5	7	9	11

❷

19	17	15	13	12	14	16	18	20
	10						11	
8	6	4	2	1	3	5	7	9

❸

8	9	10	11	12	13	14	15	16
	19						20	
17	6	4	2	1	3	5	7	18

図4　駒の並べ方

■**大橋流**

作法にのっとった駒の並べ方には，大橋流（図4②）と伊藤流（図4③）とがあります。江戸時代から伝わる正式の並べ方だということです。ESSでは配列S(　)をうしろから前へあがってくると，大橋流に近い並べ方（図4①）ができます。

行番号	サブルーチン	内容
2400	*GENMOV	手をジェネレートする
2900	*PROMOT	成りの可能性をチェックする
9900	*LEGLTY	ルールにかなった手かどうかチェックする
10000	*CONVRT	盤座標からスクリーン座標に変換する
10100	*ERASQR	マス目から駒を消す
10500	*DRASQR	マス目に駒を描く
10800	*DRANUM	漢数字を描く
10900	*MENU	持ち駒の種類と個数を表示する
11200	*CTLCSR	カーソルをコントロールする
11400	*ASK	選択項目に関する入力を求める
13000	*COMPTR	コンピュータの手を決めるための処理を行なう
14600	*OFFBOD	持ち駒を打つための処理を行なう
14700	*CANCEL	打った手の取り消しを行なう
14800	*TSTLGL	ルールにかなった手かどうかの処理を行なう
14900	*TSTPRM	成るかどうかの処理を行なう
15000	*HUMAN	人間の手の入力に関する処理を行なう
17000	*ALLOT	取った駒の置き場所を定める
17100	*EXCMOV	手を実行する
19000	*INITLZ	初期化を行なう
19500	*DRABOD	将棋盤を描く
19600	*CHOICE	先手，後手等の選択を行なわせる

表3　サブルーチン表

A－	属性〔Attribute〕
－A	実際に打つ～
A(S)	マス目Sに入っている駒の属性
AA	手番（プレーしている側）の基本的属性（0または&H 80）
AC	コンピュータ側の駒の基本的属性（0または&H 80）
AH	人間側の駒の基本的属性（0または&H 80）
AQ	注目している駒の属性
B－	バランス〔Balance〕（未使用）
－B	背景〔Background〕，盤〔Board〕
C－	色〔Color〕
－C	コンピュータ〔Computer〕，カウンタ〔Counter〕，駒取り〔Capture〕
CQ	注目している駒の色
D－	方向〔Direction〕
－D	二歩〔Double Pawn〕
DT( )	方向値表〔Direction Table〕
DP( )	方向値ポインタ〔Direction Pointer〕
DC( )	方向値カウンタ〔Direction Counter〕
F－	始点〔From〕
－F	始点
FA	実際に打つ手の始点となるマス目
FQ	始点として注目しているマス目
G－	グラフィック〔Graphic〕
－G	ジェネレートされた～〔Generated〕
GB( )	背景のグラフィック・データ
GF( )	始点として選んだマス目であることを示すグラフィック・データ
GS( )	駒や漢数字などのシンボルのグラフィック・データ
－H	人間〔Human〕
I－	入力〔Input〕
IP ／IP$	入力内容のASCIIコード ／ 入力内容
J－	汎用カウンタ
K－	汎用カウンタ
－L	ルールにかなった～〔Legal〕
M－	メニュー〔Menu〕
－M	手〔Move〕
M( )	上手，下手それぞれの持ち駒のメニュー
MP	メニュー・ポインタ

N－	数〔Number〕
NM	手数
O－	フラグ，出力〔Output〕
OD( )	二歩チェック用フラグ
OC	駒取りフラグ
OK	汎用フラグ
OL	禁手フラグ
OP	成りフラグ
OP$	出力内容
P－	駒〔Piece〕
－P	ポインタ〔Pointer〕，成り〔Promotion〕（例外はIP，IP$，OP$）
P(S)	マス目Sにはいっている駒の識別コード
PQ	注目している駒の識別コード
－Q	注目している～〔in Question〕
S－	マス目〔Square〕
－S	スクリーン〔Screen〕，シンボル〔Symbol〕
S(P)	識別コードPの駒がはいっているマス目
SQ	注目しているマス目
T－	終点〔To〕
－T	表〔Table〕，終点
TG( )	終点としてジェネレートされたマス目
TA	実際に打つ手の終点となるマス目
TQ	終点として注目しているマス目
U( )	緊急度〔Urgency〕（未使用）
V( )	評価値〔Value〕（未使用）
X－	X成分
XB	盤座標のX成分
XF	始点（盤座標）のX成分
XS	スクリーン座標のX成分
XZ	XSの値をとっておくための変数
Y－	Y成分
YB	盤座標のY成分
YF	始点（盤座標）のY成分
YS	スクリーン座標のY成分
YZ	YSの値をとっておくための変数
Z－	汎用カウンタ（主に，方向値ポインタ，方向値カウンタのパラメータとして用いる）

表4　変数表

ESSで使用する全変数を**表4**に示します。未使用のU( )，V( )などは，思考ルーチンで使うことになる変数です。

転ぶがためにいざ歩まん

具体的な利用例を取り上げて，ESSの使い方を理解してもらうことにしましょう。

打つ手を乱数で決めるサブルーチン＊RANDOMをつくることにします。このサブルーチンは，さらに下位のサブルーチン＊GENMOV，＊RAND1，＊RAND2をコールします。

＊GENMOVは，識別コードPQの駒が移動していけるマス目を，TG(1)～TG(n)に順番におさめていき，そのマス目の総数nをTG(0)に代入します。ただし，PQが持ち駒である場合にはTG(0)には255を入れるだけで，どこにいけるかは調べません。TG(0)が0であれば，その駒は身動きできない駒だということになります。

＊RAND1は，盤上の駒に関して，その行き先をランダムに選んでいくものです。

＊RAND2は，持ち駒をどこに打つか決めるもので，二歩を打たないように，また，歩，香，桂をいきどころのないマス目に打たないようにするチェックを行なってあります。

以上のサブルーチンの上に立つ＊RANDOMは，識別番号1～40の駒のうち，自分の駒についてのみ＊GENMOVで移動先をジェネレートし，移動が可能であれば，盤上の駒のときは＊RAND1，持ち駒のときは＊RAND2と，2つのサブルーチンを使いわけて，打つべき手をランダムに選んでいくのです。

ESSの基本システムは，禁手チェック機能のついたビデオ将棋盤以外の何物でもありません。これを将棋プログラムにするには，77行を取り除き，13010行で思考ルーチンをコールするように変更する必要があります。**リスト1**のサ

ブルーチンを付け加えて，GOSUB9500とするのが１つの例です。

どんな単純な思考ルーチンでもいいから，付け加えて，対戦してみることです。もちろんコンピュータは馬鹿げた手しか打ちません。ここではこう打つべきなのだが，このルーチンをどんなふうに変えたら，そういう手が打てるようになるだろうか。そんな考えが心に浮かんだら，あなたは将棋プログラミングのスタートラインに立っているのです。そこからは，果てしなく長い曲がりくねった道がきっと見えることでしょう。

ESSはかく指すべし

ツァラトゥストラが何と言おうと，操作は簡単な方がいいですね。ESSをRUNすると，先手をとるかどうか聞いてきますので，先手の場合はY，そうでない場合はNと答えてください。Nと答えて後手をとると，上手でよいかどうか問いかけてきます。見づらくてやりにくいと思ったら，Nと答えてください。下側の駒が自分の駒になります。先手をとったときは，自分の駒は下側ということに自動的に決まって何も聞いてはきません。

打つ手は，カーソル・コントロールキー（テンキーも利用可能）とリターンキーで決めます。動かそうと思う駒のところへ，白いグラフィック・カーソルを持っていきます。ここでリターンキーを押すと，そのマス目は緑色に変わります（誤ってリターンキーを押したり，打つ手を変えたいときは，そのマス目にカーソルが合っている状態でリターンキーをもう一度押すとマス目が緑から白に戻り，キャンセルが行なわれます)。どの駒を動かすかを指定したら，その駒の行き先へカーソルを持っていき，そこでリターンキーを押します。こちらの方は「待った」はきかず，取り消すことはできません。

駒を打つときも操作法は同じで，盤の横に並べられた駒のところへカーソルを持っていって，リターンキーを押せば，あとは同じです。ゲームを中止したいときは，ファンクションキーの１（f・１あるいはPF1）を押してください。

将棋のルールに反するような手を打とうとしても通らないようにチェックしてありますが，打ち歩詰めだけは基本システムではチェックできません。

生めよ，移植せよ，地に満てよ

今回発表したプログラムは，640×200ドットのカラー・グラフィックが可能なマイクロソフトBASICを搭載した機種とシャープのMZ-80B/2000/2200，X1用のものです。同クラスのマイコンでも，機種が違うとプログラムのやりとりができず，一々それぞれの機種に合わせて書き換えなければならないという困った現実があって，グラフィック中心のプログラムでは大変なことになりますが，幸い将棋のような知的ゲームはグラフィックにさほど重きをおいてないので，まだ助かります。

マイコンの全機種をカバーすることは無理でしょうが，主要な機種であればどれでも将棋プログラムをつくり始められるような状況を創り出したいと考えています。この連載では思考ルーチンの拡充を行ないながら，PC-6001，PC-8001，MZ-700，SMC-70/777，レベル３，MSX等のマイコン用のESSを順次発表していく予定です。もっとマイナーな機種のユーザーで，自分のマイコンにESSを移植した人，あるいはESSそのものの改良版をつくった人は，MICRO編集部気付でご連絡ください。誌上で紹介するようにしていきたいと思います。

忘れがたき「将棋がたき」

将棋プログラミングは，将棋の楽しみ方としては，指将棋，詰将棋に続くものですが，是非ともこれからマニアが増えるようになってもらいたいものです。マイコン将棋という「悪」の道へ一人でも多くの人をひきずりこんで，将棋プログラマーの数を増やしていきたいのですが，つくることには興味がなかったり，興味はあっても時間はなかったりして，マイコンと将棋を指すだけで充分という人もいることと思います。そういう人のために，ESSをベースにした将棋プログラムを現在製作中なのですが，コンピュータが手を考える部分は機械語で処理し，１分将棋や30秒将棋，あるいはノータイムで手を打つことが可能なプログラムに仕立てあげる予定です。簡単に忘れ去られてしまうような，いいかげんなプログラムではなく，味な手を打つ「将棋がたき」をものにしたいと考えています。

(Electrobrains：わかばやし　ひろし)

新連載　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　**その1 アルゴリズム**



詰将棋

田中 遊

1.コンピュータと将棋

マイクロコンピュータのプログラムづくりの中で，いちばん面白くてまたスリルがあるのは，将棋やオセロなどの知能ゲームの分野ではないでしょうか。つまりコンピュータ自身に考える能力を持たせたものです。これは人間の相手をしたり，コンピュータ同士で対戦して優劣を競い合ったりすることができます。この種のプログラムは，一度つくったらそれでおしまい，ということがありません。骨組みが完成したあと，改良を加えてだんだん強くしていくことができます。骨組みはたぶん，誰がつくっても似たような形になるので，ちょっとした工夫が優劣のわかれ目になります。その面白さは，一度とりつかれたら簡単には抜け出せないほどです。

今回ここでお話するのは，詰将棋のプログラムについてです。コンピュータが人間の相手をして将棋を指してくれる，いわゆる指将棋のプログラムも，骨組みは詰将棋とほとんど同じに考えられます。詰将棋の問題は，指将棋の終盤では必然的に出てきますから，指将棋のプログラムづくりを目指す人も，詰将棋から入ってみることは，それなりのメリットがあるはずです。私自身もそうした意味で，詰将棋のプログラムに取り組んでみました。

ここで言う詰将棋のプログラムとは，「詰将棋の問題を解くプログラム」です。コンピュータに詰将棋の問題を与えると，一所懸命に考えて解答を探してくれるものです。あとにくわしく書きますが，その場合時間を十分にかければ，コンピュータにそれができることはわかっています。重要なのは，どのくらい短時間でできるかです。私は実用の目安として，コンピュータの思考時間を10分としてみました。この時間内に，詰手数10手前後の問題が解けないだろうかと考えました。そしてできあがったのが，本連載で紹介する「王手」という名のプログラムです。

「王手」は Apple II上で走るマシン語プログラムです。プログラムリストおよび使い方等は来月号にまわし，第1回目の今回はそのアルゴリズムを中心に，プログラムの構造について説明していきます。話が多少固くなるかもしれませんが，できるだけ具体的に見ていくことでそれを補うつもりです。

詰将棋のプログラムで，コンピュータはいったい何を考えるのでしょうか。それは人間と同じように，**手を読む**わけです。ほかに方法はありません。手を読むことによって，味方に有利になるような（詰将棋では相手の王将を詰められるような）指手を探します。ただしコンピュータは，形勢判断でも何でも，数字の形でしか理解できません。そのために「味方の有利さ」「形勢の善悪」を，コンピュータにわかるような数値で表わす必要が出てきます。この数字のことを，局面の**評価関数**とか**評価点**と言います。

関数というのは，いろいろなパラメータを使って計算される値のことです。指将棋の場合には，形勢判断の尺度となるものとして，駒数の多少，駒の働きの能率，玉の固さ，その他があります。指将棋のプログラムでは，評価関数の決め方が非常に重要になります。本文の最初に「この種のプログラムは，改良を加えて強くしていく」と書きましたが，それには評価関数の改良が大きなウエイトを占めてきます。そしてこの段階になると，プログラムの巧拙よりも，将棋自体の実力がないとどうにもならないのはもちろんです。

2.手を読む

ところで読者の皆さん，評価関数の決め方はあとまわしにして，とりあえず手を読むためのプログラムをつくってみよう，という気になりませんか。私が詰将棋のプログラムをつくった動機もそれでした。あとで評価関数だけつくれば，ほとんどそのまま指将棋のプログラムに変えられると思ったからです。実際にはそれほど簡単にはいかなかったのですが。

詰将棋の手を読むプログラムでは，評価関数にあたるものを極端に単純化できます。点数の上では，詰んだら100点，それ以外は0点というような形でいいでしょう。そして味方にとって,100点の局面に到達できるような指手を探します。

詰将棋の正解としては,この100点が間違いなく保証されていなくてはなりません。つまり,自分は100点の局面へいこうとするのに対し，相手は0点の局面へ導こうとします。それを乗り越えて，相手がどう逃げても，必ず100点に到達できる手があるような，そうした一連の相手を見つけなければなりません。それをしてくれるのが，ゲーム理論に基づく **MINI-MAX（ミニマックス）戦法**です。

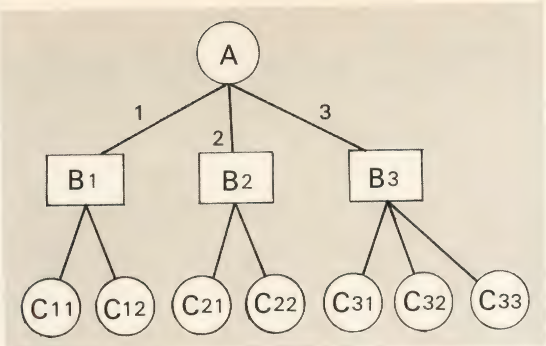


図１　ゲーム木の展開

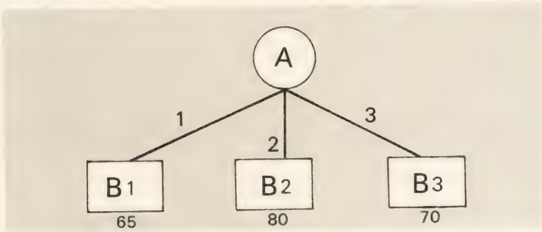


図２　深さ１の探索木

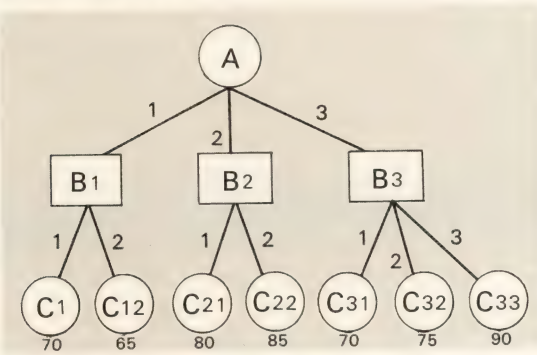


図３　深さ２の探索木

ここで説明することは,「ゲーム理論」や「人工知能」関係の本には大抵出ています。予備知識なしには話が進まないので，術語の説明のつもりで簡単な解説を試みました。**ゲーム木**とか，**探索**という言葉をすでにご存知の方は，ここを飛ばして次の節に進んでください。

ゲームには，将棋やオセロのように２人でするゲーム，「ハノイの塔」や「15ゲーム」のように１人でするゲーム（パズルというべきかもしれません）等があります。どちらについても，手を読むための基本として，ゲーム木をつくることができます。これはゲームの進行についての可能性を図示したものです（**図１**参照)。

ゲームの中のある局面，状態をＡとします。その局面で可能な着手，指手が１，２，３と３種類あったとします。それらを着手した場合にできる局面を，それぞれ B_1，B_2，B_3とします。これらの仮想的な局面について，また可能な着手を調べ，それらを実行したときにできる局面を，図１の C_{11}，C_{12}，……とします。この操作は，ゲームの終了にあたる局面が出てこなければ，どこまでも続けることができます。図１は，最初の局面Ａから数えて，２手先まで読んだ例です。

図１は上下さかさまにして見ると，Ａを根元にして，各局面の節々で枝分れして繁茂する木の形に見えます。ここから，これをゲーム木と呼びます。そして B_1，B_2，B_3のように，枝分れを持つ点のことを**節**と言います。

図１を，局面Ａから２手先までのすべての局面を調べたものと仮定します。そのときこれを，**読みの深さ**を２とした**ゲーム木の展開**と言います。ゲーム木の展開にあたっては，とりあえず可能な局面を全部網羅することが必要です。

１人ゲームの場合は，展開したゲーム木の中に，ゲーム完了の局面が見つかったなら，それに向かって進めばよいわけです。ところが，２人ゲームでは事情が違ってきます。何手か先に自分の勝ちになる局面があったとしても，そこにたどり着けるかどうかわかりません。相手が妨害するからです。

図１でＡが味方の手番なら，Ｂは相手の手番です。そしてＣは，また味方の手番になります。それを図１では，局面の記号を○と□で囲んで区別しました。

ゲーム木を使うと，どのようにして味方に有利な指手を見つけられるかを書いてみます。このような手続きを探索と言います。そのためのゲーム木を**探索木**と言うことがあります。

非常に簡単な，読みを１手で打ち切ったときのゲーム木が**図２**です。木の先端の各々のＢ点で評価関数を計算したところ，図２のような点数が得られたとします。評価点は，数値の大きい方か先手が有利であるとします。

図２の探索木から，局面Ａでの**次の１手**を選ぶなら，それは指手２であることになります。なぜならば，１手先の局面 B_1，B_2，B_3の中で，最も大きい評価点の局面 B_2へ導く指手がそれだからです。その結果，局面Ａから１手先の局面では，評価点80点が保証されます。

同じことを，読みの深さ２の探索木による**図３**で考えてみます。図３中の一番下の数字は，それぞれのＣ局面で得られる評価点です。この中で点数が最も大きいのは，C_{33}の90点です。この場合，局面Ａで指手３を選ぶことで，２手先の評価点90点が保証されるでしょうか。答は「ノー」です。局面Ａで味方が指手３を選ぶことは自由ですが，次の局面 B_3は相手の手番ですから，味方に都合のよい指手をしてくれるとは限りません。

相手の出方を含めた上で，何手か先の局面で味方に保証

される評価点を大きくしたい，と誰でも考えるでしょう。そういう指手を探すためには，次のようにします。

探索木で相手の手番の局面にあたったら，そこでは相手にとって最も有利な指手が行なわれると決めてしまいます。これは味方にとって，最も安全側に立った仮定です。そうすると先の図3では，相手の手番にあたるB_1，B_2，B_3での指手は，味方にとって最も評価点の小さいC局面を選んでくると思わなければなりません。こうしてCからBへ持ち上げられる評価点は，B_1で65点，B_2で80点，B_3で70点となります。実はこの結果が，先に見た図2なのです。図2でのA局面の最善手は指手2でした。したがって結論としては，図3の探索木から得られるA局面の最善手も指手2で，それによって2手先の局面に保証される評価点は80点となります。

このような手順は，もっと大きなゲーム木についても同じようにできます。ゲーム木を展開し，何手か先の先端局面で評価点が見積もられたら，あとは次の基準で評価点を持ち上げていきます。

1)味方手番の節では，そこから枝分れした局面の中で，最大の評価点をとる。

2)相手手番の節では，そこから枝分れした局面の中で，最小の評価点をとる。

この方法は，節ごとの評価点で最大値(MAX)と最小値(MINI)を交互にとるところから，MINI-MAX戦法と呼ばれています。第2次大戦直後に，シャノンがこの方法でチェスのプログラムができるということを発表して，有名になりました。もし評価関数にあいまいな部分がなければ，この戦法で探した指手は文字通り最善手になります。

例えばオセロゲームの終盤戦で，10手先にゲームが終わると仮定した場合，10手先のあらゆる終局場面をつくってそこでの勝ち負けの点数を評価点として，MINI-MAX戦法による探索をすれば，そこで自分にとって一番有利な指手を選ぶことができると同時に，勝敗の予想もついてしまうでしょう。これは，マイコンのオセロゲームで，終盤の読み切りルーチン等と呼ばれているので，ご存知の方も多いと思います。

これを詰将棋にあてはめた場合も，評価点にあいまいな点がないことは同じです。それだからこそ，正しい正解手順が得られるのだ，とも言えます。例えば評価点として，詰んだ局面に100点，詰まなかった局面に0点を与えて，上

9	8	7	6	5	4	3	2	1	
73	64	55	46	37	28	19	10	1	一
74	65	56	47	38	29	20	11	2	二
75	66	57	48	39	30	21	12	3	三
76	67	58	49	40	31	22	13	4	四
77	68	59	50	41	32	23	14	5	五
78	69	60	51	42	33	24	15	6	六
79	70	61	52	43	34	25	16	7	七
80	71	62	53	44	35	26	17	8	八
81	72	63	54	45	36	27	18	9	九

図4　将棋盤上のX座標

のような探索をしたとします。その結果，探索木をたどって一番上の局面に100点が持ち上がってきたならば，探索で得られた指手を選ぶ限り，確実に詰むことが保証されます。探索の途中において，相手の手番では味方に不利な指手をとっているのですから，それでも100点が得られたということは，相手の手番はどの枝をとっても100点(どちらに逃げても詰められる)という意味になるからです。

3.駒の動き

ここで少し見方を変えて，コンピュータにどのような形で将棋のルールを覚えさせるかを，駒の動きを例にとり説明しておきましょう。前に書いたゲーム木をつくるにも駒の動きが必要です。ある局面での可能な指手とは，ルールに合った駒の動きのことに他なりません。

駒を動かそうと思ったら，まずその駒の利きに注目します。**利き**と**動き**は似ているように思われがちですが，利きの方が広い意味を持っています。駒を動かせるのは，その駒が利いている場所だけですが，逆に利いていても動かせない場所（味方の駒のいる場所）があります。ですから駒の動かせる場所を探すには，利いている場所のリストをつくって，その中から味方の駒のいる場所を除けばよいことになります。

それでは駒の利きを求めるプログラムは，どうやってつくるのでしょうか。普通に考えられる方法を，2種類ほどご紹介しましょう。

何よりもまず，コンピュータの中に**将棋盤**を設定しなければなりません。BASICでプログラムを書くなら，9×9の2次元配列を使うのでしょうが，ここではマシン語を使う場合も考えて，もっとストレートな方法をとります。

将棋盤の上では，駒の位置をどのように表わすかが重要です。利きの表わし方も，この位置からあの位置へ利いている，という形になります。**図4**は普通の将棋盤です。そ

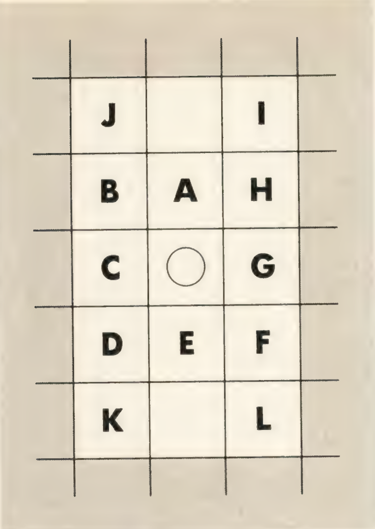


図5　利きの種類

駒	利きの種類	駒	利きの種類
歩	A	玉	A B C D E F G H
香	**A**	と	A B C E G H
桂	I J	成香	A B C E G H
銀	A B D F H	成桂	A B C E G H
金	A B C E G H	成銀	A B C E G H
角	**B D F H**	馬	A **B** C **D** E **F** G **H**
飛	**A C E G**	竜	**A** B **C** D **E** F **G** H

表1　先手駒の利きの種類

4	3	2	1	
0	0	0	0	一
0	0	0	0	二
19	10	1	0	三
20	11	2	0	四
21	12	3	0	五
22	13	4	0	六
23	14	5	0	七
24	15	6	0	八
25	16	7	0	九

図6　利きテーブルI

の9×9＝81のます目に，図のように1から81までの番号をつけました。この番号のことを**座標**と呼び，Xで表わすことにします。

一般的に，将棋の駒の利きが何種類あるかを考えて，基本的な単位に分解すると，**図5**のようになります。○印のところにいる駒の利き先として，図のAからLまでの12種類があるという意味です。先手の駒の利きを，この基本単位に分解したものが，**表1**です。表中に太字で書いた箇所は，**長い利き**の意味です。例えば〈歩〉と〈香〉は，どちらも利きの方向はAです。ただし〈歩〉は**短い利き**で，その方向に1箇所しか利きませんが，〈香〉の長い利きはその方向へどこまでも，盤の端か敵味方どちらかの駒にぶつかるまで，利きが有効と考えられます。

利きを求めるプログラムのアルゴリズムも，長い利きについては上に書いた「ぶつかるまで」という考え方を使うことができます。短い利きの場合は，X_1にある駒のA方向の利き先はX_2，という形で求めますが，長い利きの場合は，X_2に駒がいなければ，X_2をあらたにX_1にして，これを駒にぶつかるまで繰り返す形になります。

したがって**図5**に示した12種類の利きについて，それぞれテーブルをつくり，任意の座標X_1から利き先X_2が求められるようにしておきます。こうすると任意の座標にいる任意の駒の利き先は，表1とこの**利きテーブル**を参照することで，容易に求めることができるでしょう。

図6は利きテーブルの一例で，図5のI（〈桂〉の利きの1つ）に相当するものです。図4の将棋盤の「2九」にいる〈桂〉は，座標がX_1＝18でした。そして，図6でそれにあたる位置の値からX_2＝7が得られます。これはもとの将棋盤の「1七」にあたります。図6のテーブルに0が書き込まれてあるところは，利き先が盤の外になってしまうことを表わしています。

この方法は利きテーブルをつくる面倒さえいとわなければ，プログラムは簡単です。ただ図6のようなテーブルを12枚使うので，そのぶんのメモリが必要になります。この方法の大きな特徴は，座標Xを必ずしも図4のようにつながった番号にしなくてもよいことです。X_1の隣りにX_2がある，という位置関係を決めるのは利きテーブルだけですから，それがきちんとしておれば，番号をどのようにつけてもかまいません。3線以内の「成れる位置」に特別の座標番号をつけておく，というようなテクニックも可能になります。この方法を**テーブル法**と呼ぶことにします。

コンピュータは「計算機」ということになっていますから，利きテーブルの仕事ぐらいは自分で計算してしまおうという考え方があります。それが**計算法**です。ただし盤の外へ出たかどうかの判定に，ちょっとした工夫が必要です。

図4の座標Xを使って，利き先の計算をするためのベクトルΔXを考えることができます。例えば，先ほどの図6の利きテーブルに相当するΔXは－11です。これによって

4	3	2	1		
0	0	0	0	0	
28	19	10	1	0	一
29	20	11	2	0	二
30	21	12	3	0	三
31	22	13	4	0	四
32	23	14	5	0	五
33	24	15	6	0	六
34	25	16	7	0	七
35	26	17	8	0	八
36	27	18	9	0	九
0	0	0	0	0	

座標X



4	3	2	1		
45	34	23	12	1	
46	35	24	13	2	一
47	36	25	14	3	二
48	37	26	15	4	三
49	38	27	16	5	四
50	39	28	17	6	五
51	40	29	18	7	六
52	41	30	19	8	七
53	42	31	20	9	八
54	43	32	21	10	九
55	44	33	22	11	

座標Y

図7　座標Xと座標Yの変換

X_1にある駒の利き先を，$X_2=X_1+\Delta X$で計算することができます。この計算式は大部分のX_1について正しいX_2を与えますが，X_2が盤の外に出たとき，別のとんでもない位置を教えてしまうことがあります。

それを改良するために工夫したのが，**図7**の座標Yです。座標Xとの関係を示すために，両方を横に並べました。座標Yの番号のつけ方は，将棋盤の外側を1路だけ大きくしたものを仮想して，これに端から通し番号をつけたのと同じです。先ほどの利きのベクトルΔXを，座標Yの上で使うΔYに直すと**表2**が得られます。

座標Yを使うことの利点は，図7のように座標Xとならべて見ることによって，盤の外に出たときの判定ができる点です。具体的には次のようになります。座標X_1にある駒の利き先を求めるのに，まず座標X_1に相当するY_1座標を求めます。それから$Y_2=Y_1+\Delta Y$を計算します。図7を使って，得られたY_2からもとのX_1座標に戻します。そのときX_1が0以外ならば，それは正しい利き先です。0ならば盤の外に出たことを示します。

上の2つの方法には，一長一短があります。メモリを多く使ってもスピードを重視するならばテーブル法がよいでしょう。しかしプログラム全体の中の利きのルーチンの占める割合を考えれば，総合的に見た時間にそれほどの差は出ません。チェスやオセロを含めて，既成プログラムはほとんどが後の計算法を使っているようです。

詰将棋プログラム「王手」も，駒の利きは計算法で求めています。最初につくったときはテーブル法でした。途中でメモリの節約のために計算法に変え，以後そのままになっています。

最初の利きのプログラムをつくったときに，スピードテストをした結果の記録が残っています。それは指将棋のスタート時の盤面で，盤上81個のます目に，先手後手の駒が幾つずつ利いているかをリストアップするものです。その時点では，このルーチンに時間がかかるなら，マイコンによる将棋のプログラミングは放棄しようと思っていました。結果は何と，私には信じられないほど早かったのです。同じルーチンを256回繰り返すループをつくり，所要時間を測った結果が2.5秒でした。「これならいける！」と思ったのを今でもはっきりと覚えています。

計算法に改造してからは，このテストをしていませんでした。先日「王手」の中のルーチンを使って，同じことをさせてみたら，約3.5秒かかりました。やはり現実に，計算法の方が少し時間がかかるようです。

4.探索ルーチン

前に説明したように，MINI-MAX 戦法を取り入れたゲ

種類	△Y	種類	△Y
A	－1	G	－11
B	＋10	H	－12
C	＋11	I	－13
D	＋12	J	＋9
E	＋1	K	＋13
F	－10	L	－9

表2　利きのベクトルΔY

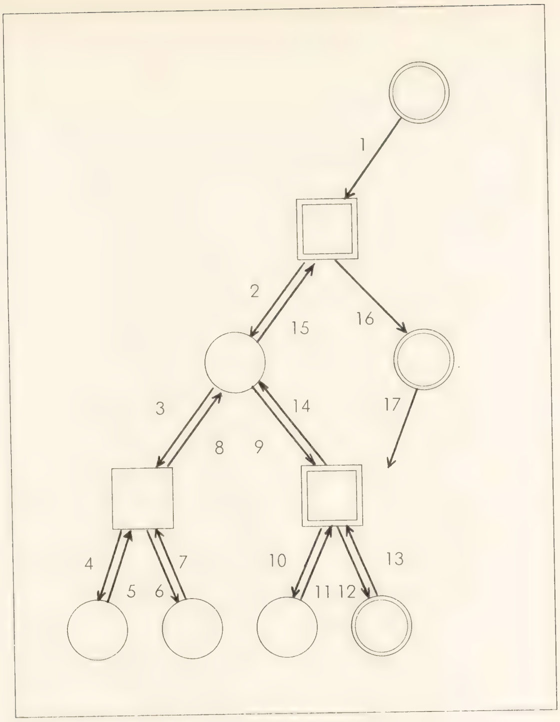


図8　縦形探索の順序

ーム木の探索を使えば，一般的なゲームの次の1手を求めるのに，また詰将棋の問題を解くのに，非常に役に立ちます。それでは探索のプログラムは，どのように書けばよいのでしょうか。

探索ルーチンには2つの仕事があります。1つはゲーム木の展開で，もう1つはMINI-MAX戦法による評価点の持ち上げです。そしてゲーム木の展開には，与えられた局面から枝分れしてできる局面のリストをつくるルーチン，つまり「可能な指手」を求めるルーチンが必要ですし，評価点を扱うためには，それを計算する評価関数のルーチンができていなくてはなりません。ここではそれらがすでにできているものとして，全体の組み立て，アルゴリズムについて書いてみます。

ゲーム木の探索には，大別して2種類の方法があります。**横形探索**と**縦形探索**です。

横形探索は，先の図3のように，前もって決めた読みの深さまでのゲーム木を，一度に展開してしまいます。そして先端の局面を図3のように横並べにして，評価関数から評価点を求め，MINI-MAX戦法で評価点の持ち上げを行ないます。つまり図3で説明したのは，横形探索の方法だったのです。

理想的な横形探索では，ゲーム木の展開と評価点の持ち上げが独立に行なわれます。このため一時的にせよ，莫大な数の先端局面やそれらの評価点をストアするため，大容量が必要になります。そのために，何とかしてメモリを節約しようと工夫されていますが，本質的にメモリを食う点で，マイコン向きではありません。しかし先端局面がメモリに残してあると，探索のあとで有望な局面だけを選んで，より深い探索を試みるなど，きめの細かい作業ができる点が大きな長所です。

縦形探索は，徹底的にメモリの節約を行なった探索法と言えます。したがって読みの深さをきちんと固定する必要があります。この方法は，探索の途中では，各読みのレベルに1つずつの局面だけをメモリに入れておき，それ以外の局面は，検討が終わり次第どんどん消していってしまいます。そのため，最大評価点の得られる指手がどの分枝にあるかの情報は残っても，局面の形やそれに至る具体的な指手は残りません。具体例を**図8**に描いてみました。

この図は最初の局面をレベル0として，レベル4まで，深さ4の縦形探索のときの順序を示しています。横形探索では，ゲーム木の展開と評価点の持ち上げを，別々の過程で行ないましたが，縦形探索では図の矢印をたどりながら，平行して行ないます。図の下向きの矢印がゲーム木の展開，上向きの矢印が評価点の持ち上げを行なっているときです。これを分析すると，次の操作から成り立っています。

(A)下向きの矢印をたどって新しい節点にきたら，その局面での可能な指手をリストアップして分枝をつくります。そして1番目の枝を下ります。

(B)下向きの矢印をたどって先端のレベルに達したら，その局面の評価点を求め，その値を持って上向きの矢印に転じます。

(C)上向きの矢印をたどって前の節点に戻ったら，下から持ち上げた評価点を,そのレベルの総合評価点（MINI-MAX値）と比較し，総合評価点を変更します。

(D)そのあと，節点から下の枝に未探索の分枝が残っていれば，それをたどって下向きの矢印に転じます。もし全部探索ずみであれば，上向きの矢印をたどってもう1段上のレベルに進みます。このとき持ち上げる評価点は，レベルの総合評価点です。

上の縦形探索を行なうにあたって，コンピュータのメモリに局面を覚えさせておくとしても，普通は各レベルの節点にあたるものだけで十分です。上の説明の(A)で,「可能な指手をリストアップして分枝をつくる」というのは，具体的には可能な指手数Nと，指手のリストをメモすることです。また各レベルごとに，現在何番目の枝を探索中かを示すポインタPをつくります。指手のリストとポインタがあれば，あるレベルの局面に対して，ポインタの示す番号の指手を実行することで，次のレベルの局面がすぐに得ら

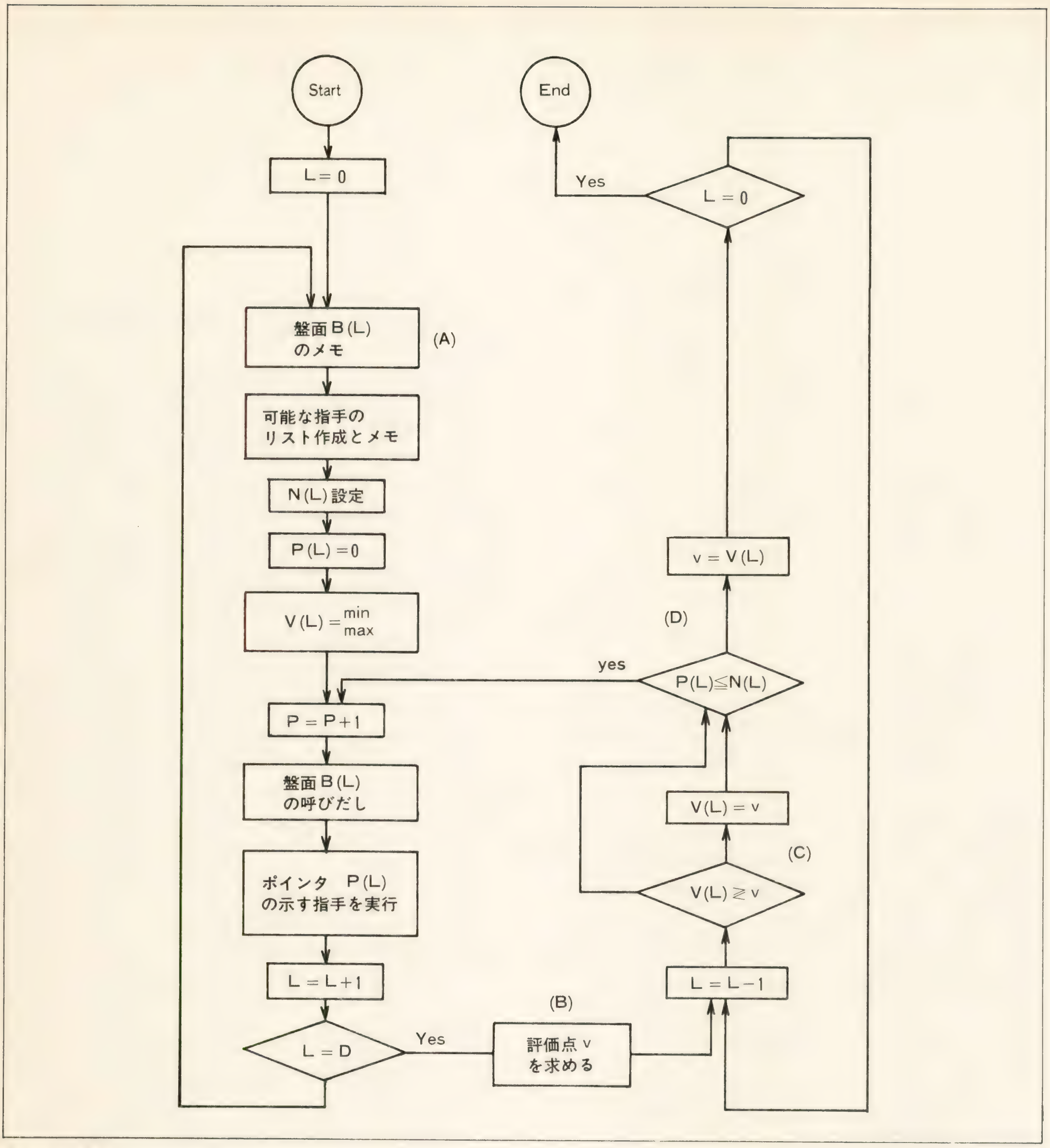


図9　縦形探索のフローチャート

れます。

ただその場合，ずっと以前に探索した局面は，それに至る指手リストとともに，消えていってしまうことにご注意ください。図8において，現在17の番号を持つ下向きの矢印をたどっているとします。このとき各レベルごとのメモリに入っている局面は，図8で二重枠をつけたものだけです。

純粋に**次の1手**だけを求める探索ルーチンならばこれでもかまいませんが，詰将棋のように，詰みに至る手順まで欲しい場合は，探索ルーチンの中に，必要な情報を選んで別にストアしていくようなプログラムを付け加える必要があります。それにしても縦形探索は，原則的には大容量のメモリを要しない点で，マイコン向きの探索法であると言えましょう。「王手」も，縦形探索によるものです。

5.探索プログラム

前節に書いた探索ルーチンによるプログラムの実例を見ていきましょう。最初はBASICで書くつもりだったのですが，構造がよくわかるようにフローチャートにしました。プログラムに慣れた人なら，フローチャートを見て，ご自分の得意な言語に翻訳するのはたやすいことでしょう。**図9**がそれです。

この探索プログラムは，ある局面が与えられたとき，そ

こからD手先までを読んでMINI-MAX戦法による評価点を持ち上げ，最善の次の1手を示してくれるものです。このフローチャートは，将棋，オセロ，五目並べ等々，いろいろなゲームに共通に使えます。ゲームによって変えなければならないのは，「指手リスト」「指手の実行」「評価値を求める」等のサブルーチンの部分だけです。

このルーチンに入るときには，読みの深さDに何か数値を持って入ることが必要です。Dにどの程度までの数値を許容するかは，プログラムをつくるときに，用意するメモリ容量との関係で決めなければなりません。

図9のフローチャートは，左半分が上から下へ進み，右半分が下から上へ進むようになっています。先に説明した図8と見くらべていただくと，フローの上下の向きが矢印の上下と同じになっているので，わかりやすいと思います。前節の説明(A)～(D)に相当する部分に，同じ記号をつけました。

プログラムに慣れた方なら，今までの説明とこのフローチャートから，必要な情報は全部汲みとれると思います。二，三蛇足をつけ加えておきましょう。

図9中のLは読みのレベルを意味します。探索しようと思う局面のレベルを0として，このプログラムに入ります。左側の列は，LがDに達するまで，各節で枝をつくりながらゲーム木を展開していく過程です。

B(L)，N(L)，P(L)，V(L)はそれぞれ，盤面の配置，節における枝（可能な指手）の数，何番目の枝を進むかのポインタ，そのレベルでの総合評価点です。これらはレベル別に用意したメモリに書き込まれます。中でB(L)だけは，将棋盤をそっくりメモするため大きな容量が要りますが，残りはみな1個の数値です。なおチャートには出ていませんが，指手のリストもレベルごとにメモしなければなりません。

レベルの総合評価点V(L)は，その節点に持ち上げられた評価点vのMINI-MAX値です。図9の右下(C)の部分でV(L)とvを比較していますが，この大小関係は節点が味方の手番か相手の手番かによって，大きい方または小さい方がV(L)に代入されるようにします。このルーチンを通るとき，最初の枝から持ち上げられたvが自動的にV(L)に入るようにするため，V(L)の初期設定では評価点の最小値（味方手番）または最大値（相手手番）を入れておきます。

上向きのフローをたどって(D)の部分では，ポインタPと枝の数Nを比較して，枝が残っていればその探索へ，残っていなければ上のレベルへ上がっていきます。もしL＝0になっていれば，すべての探索が終わっているので，このルーチンから抜け出します。

探索が終わったとき，レベル0での総合評価点V(0)を見れば，それがD手先の局面で得ることのできる味方にとって最も有利な評価点です。ただし図9のフローチャートのままでは，どの指手を選べばよいのか情報が残りません。それをするには(C)の部分で，V(L)をvに置き換えるたびに，ポインタP(L)の値をどこかにメモしておけばよいでしょう。ただそれが役に立つのは，レベル0のところだけです。そしてメモされたポインタの数字が，味方にとって最も有利な指手の番号になります。

縦形探索のプログラムは，図9をもとにして書けばそんなに大きくなりません。BASICでも50行程度です。しかしプログラムの長さと実行時間は別です。このプログラムは恐ろしい数のループを含んでいます。そしてゲームプログラムは，まさに時間との戦いになります。

例えばあるゲームで，1つの局面で可能な指手が平均5手ずつあるとします。これで5手先まで読む探索ルーチンをつくったとすると，その中には先端局面だけで5^5＝3125の局面が現われます。これを評価関数その他の検討で1局面あたり0.1秒で処理したとすれば，全部で312秒，約5分かかります。大したことはないと思われるかもしれません。しかし同じ計算を，7手先，9手先について行なった結果が，2.2時間，54時間と急激に増えていくのを見ると，「これは大変だ」と思われるのではないでしょうか。

最初に書いた「時間を十分かければ，コンピュータにそれができることはわかっている」という言葉は，このことを踏まえての話です。つまり解けたにしても，10手前後の詰将棋にまる1日以上かかるのでは，使いものになりません。かりに1手に100年ずつ考えて，プロの名人に勝つようなプログラムができても，それではあまり意味がないのと同じです。

問題を解く原理や方法はわかっていても，そのままでは実用にならないのは，歯がゆい感じがします。詰将棋のプログラムでは，骨組みが完成したあとの改良は，もっぱらスピードアップに向けられねばなりません。

（たなか　ゆう）

MICRO NET

教育への応用めざして 研究会発足

春日部発　大沢茂特派員

近年パーソナルコンピュータ，マイクロコンピュータの教育分野における応用，活用の機運が高まっています。教育への正しい活用，望ましい応用をめざすために，意のある者がお互いに情報交換と研究を行なうことを目的に下記のような会を発足しました。

名称：「コンピュータ応用教育研究会」
目的：コンピュータを応用して教育の振興を図るとともに会員相互の資質を高めることを目的とする。
連絡先：〒344春日部市大畑105－3
大沢茂
☎0487-35-0559

高砂に 強力マイコンスペース登場

高砂発　H. A. 特派員

かつて白砂青松で「高砂やー」と詠まれた兵庫県高砂市に，強力なマイコン・スペースがあります。ソフト屋，ハード屋のプロをはじめ，有力雑誌の執筆者らが出入りし，情報交換や学習会の場にしています。特に第3土曜日には，中学生から一般社会人，中には70歳を超えた方も集まって，無料BASIC講習が開かれます。

ここに集まる人達はほとんどPC-8801，PC-9801のユーザーですが，FM-7，MZ-2000，X-1のユーザーもいて，機種の比較論争が，ときに火花を散らしています。

また，無線のメンバーが多いのも特徴の1つで，プログラムの転送などはお手のものです。テレビの解像度を上げたり，ROMを焼きつけたりなんてことも，ここでは簡単にできてしまいます。近くに大企業の工場が多く，ビジネスや科学技術関係のプログラム・アドバイスなども行なっています。

それから，ここには各メーカーの機種もだいたいそろっていて，自由に使うこともできます。

近くの方，一度ご連絡ください。

〒676兵庫県高砂市北本町1122
大西事務所株式会社小売部
☎07944-2-2824～5

パソコンする本屋さん

彦根発　佐木勉特派員

私の住んでいる彦根市に，「CBワールドフジノ」という本屋さんがあります。床面積約600m²のうち，3分の1をパソコン・OA機器ショップ部門が占めています。国内各社のパソコンがそろい，実演もされています。プログラムカセットも壁一面に展示されています。また，現品限りの安売りや，限定の安売りが行なわれています。

営業時間は，朝10時から夜9時までですので，仕事の帰りに寄ってもゆっくり見ることができます。50台ぐらい収容できる駐車場もありますから，車でこられても大丈夫です。

CBワールドフジノ
彦根市平田町152－2
☎0749-24-6561

MICRO NET 特・派・員・募・集

マイクロ編集部
〒160 東京都新宿区新宿4-1-9 新宿ユースビル8F（株）新紀元社

1983年
エレクトロニクスショー

大阪発　村田武司特派員

東京・大阪と１年ごとに会場を交替している「エレクトロニクスショー」ですが，今年は大阪国際見本市会場で10月６日から11日の６日間開催されました。

各ブースでは，美しいコンパニオン嬢の説明に聞きいるビジネスマン，ゲームに熱中する学生さんと，相変わらずの熱気でした。

民生用エレクトロニクス館，マイクロエレクトロニクス館のメインは，ビデオとパソコン。ビデオでは，レーザーディスク，ビデオカメラなどによる試写を，パソコンではMSXマシンやパソコンとTVをジョイント化した商品を，それぞれマルチスクリーンでデモンストレートしていたのが目立ちました。

特に，パイオニアのレーザーディスクのデモで，マルチブラウン管を使って映画館風にヌードシーンを写していたのと，日立のポータブルビデオカメラのブースでエアロビクスの実演をしていたのが大変な人気でした(！)。

さて，パソコンメーカー各社はというと，どこもこれといった目新しいものはありませんでしたが，MSX仕様の低価格パソコンを出展したメーカーでは，これらのゲームデモに人気が集まっていました。

日立MB-H1，三菱ML-8000，ソニーHB-55，松下CF-2000，東芝HX10-D，ビクターHC-5など，いずれも５万～６万円台と，性能に比較して低価格で驚かされます。



今後，このMSXがどこまで普及するのか，また，MSXに消極的なNEC，シャープがどのように対応していくのか，ユーザーとしては興味深いところです。

MICROでは，読者からの特派員報告を募集しています。内容は，ローカルなクラブ，ショップ，イベント情報，短いユーティリティプログラム（オリジナルなものに限る），ソフトウェア評価，読んで面白かった本，ゲームアイデアの出し方などなど，MICRO読者が興味をもちそうなことなら，何でもOKです。

採用させていただいた場合は，粗品を進呈いたします。また，３回以上採用された方は，栄誉ある永久特派員となっていただきます（特典あり）。

あて先はマイクロ編集部特派員係まで。

Free Talking

MICROは転んでも、ただでは起きない!?

「MICRO」0号に対する読者の方々からの声は，いろいろなかたちで編集部に寄せられました。愛読者カード，電話，封書で……。批判あり，激励あり，失望の悲鳴(!?)ありと，そのオクターブは様々です。

そのなかでも異色中の異色だったのが，名古屋に住む山口紘一さんからのお便りです。

エスペラント・コミュニケーション

その手紙には，「MICRO 創刊にむけて」のなかで引用した，エスペラントの創始者ザメンホフに関するスルドイご指摘が，なんと別掲のようにエスペラントで書かれていました。エスペラント辞典的な小冊子が同封されていましたので早速，翻訳してみました。

全訳を載せるのもヤボではないかと思い，簡単な逐語訳をつけましたので，読者の皆さん，訳してみてください。

エスペラントにはエスペラントで

山口さんの手紙に対する編集部からのメッセージを，日本エスペラント協会の会員である向後千春さんに協力していただき，エスペラントで書いてみました。こちらも，あわせて訳してみてください。

●山口紘一さんからの手紙

1983 IX 27

Estimataj redaktoroj,

Mi trovis la “MICRO numero 0”-n. Kaj mi legis ĝin kun intereso. Sed vi eraris en antaŭparolo, “MICRO 創刊にむけて”, Zamenhof estas ne ĉehoslovakiano. Bonvolu legi la oktobrannumeron de “言語”, magazeno.

Mi atendas la unuan numeron de via “MICRO”.

Sincere via

Yamaguti Kouiti

estim/at/a：estim 尊敬する＋at 受身＋a 形容詞語尾⇨尊敬される redaktor/o/j：redaktor 編集者＋o 名詞語尾＋j 複数語尾⇨編集者たち mi：私 trov/is：trov 見つける＋is 動詞過去⇨見つけた n：目的語語尾（～を） kaj：＝and leg/is：leg 読む＋is⇨読んだ ĝi/n：ĝi それ＋n⇨それを kun：＝with sed：＝but vi：あなた erar/is：erar 間違い＋is⇨間違った en：＝in antaŭ/parol/o：antaŭ 前＋parol 語＋o⇨まえがき est/as：est (＝be)＋as 動詞現在 ne：＝not bon/vol/u：bon 良い＋vol 欲する＋u 命令形⇨どうぞ～してください leg/i：leg 読む＋i 動詞原形 de：＝of atend/as：atend 待つ＋as unu/a/n：unu 1＋a＋n⇨1番目の vi/a：vi＋a⇨あなたの

●編集部から山口紘一さんへ

Estimata sinjoro Yamaguti

Dankon pro via rimarkigo. Ni pardonpetas pri la erara artikolo publikigita pro nia malatento kaj neklareco pri la afero. Ni intencas korekti ĝin en tiu ĉi numero. Ni tre ĝojds, ke vi rimarkigis nin pri la erara priskribo pri Esperanto per la letero skribita en Esperanto.

Ni intencas redakti la magazinon “MICRO” kun la helpo de informinterŝanĝo kun diversaj profesiuloj kiel vi.

Sincere Via

Redaktejo de “MICRO”

dank/o/n：dank 感謝＋o 名詞語尾＋n⇨感謝する pro：＝for rimark/ig/o：rimark 気づく＋ig させる＋o⇨指摘 ni：we pardon/pet/i：pardon ゆるし＋pet こう＋i pri：＝about erar/a：erar 誤る＋a artikolo：記事 publikig/it/a：publikg 公表する＋it された＋a malatento：不注意 ne/klar/ec/o：不明さ afero：件 intenc/as：intenc 意図する＋as korekt/i：korekt 訂正する＋i tiu ĉi：この ĝojds：＝joy ke：＝that nin：＝us pri/skrib/o：pri＋skrib 書く＋o⇨叙述 per：＝by skrib/t/a：skrib＋ta（受身の過去） redakt/i：redakt 編集する＋i inform/inter/ŝanĝo：inform 情報＋interŝanĝo 交換する diversaj：いろいろな kiel：＝like

エスペラントとコンピュータ



日本エスペラント協会　向後千春

「MICRO」0号の巻頭言「MICRO 創刊にむけて」の中で編集長殿，なかなか味のあることを言っておられました。「プログラミング言語はエレクトロニクス・エイジのエスペラントだ」と（でもエスペラントをつくった人はチェコスロバキア人ではなくて，ポーランド生まれのユダヤ人なんだけどね）。

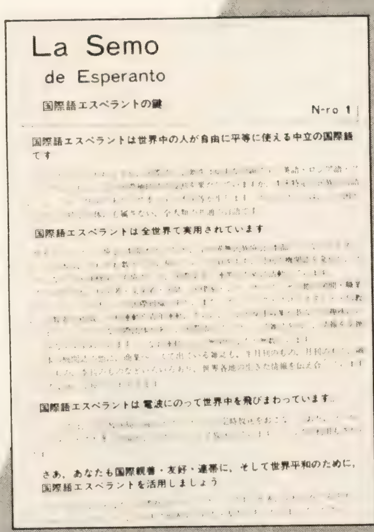
そうしますと，逆に言えば「エスペラントは全人類のための CP/M(*1)」だと言うことができましょう。CP/M でなければ MS-DOS，じゃなけりゃ，UCSD P-System，それでもなければ……うん，要するにエスペラントは「標準 OS」なのであります。しかしこうしてみると，パソコンの世界でも一体どれが「標準」になるかは予断の許さないところですね。

でもエスペラントはほとんど唯一の，そして世界で最も多く使われている標準 OS なのです。この標準 OS はすこぶる性能がよろしく，あの UNIX にも比すべき簡潔さをもち，応用拡張性にすぐれ，そして何よりエレガントです。このあいだもハンガリーから世界エスペラント協会の科学出版部(*2)で編集をしているイローナさん（女性）が日本を訪れたのですが，ほとんどハードのサビついた私の頭の中でもこの OS がけんめいに助けてくれて，秋葉原などマイコンをいじりながら案内してあげられたのでした。そして一言「やっぱり標準があるということは素晴らしい」。

世界でも日本でもエスペランティストでコンピュータにかかわっている人達(*3)が今，活発な活動をしています。

そう遠くない未来，回線1本とパソコンさえあれば，世界のどんな人ともメールが交換できるようになるでしょう。そんなとき使われるコトバはやはり，「標準 OS＝エスペラント」なのではないでしょうか。

(＊1)CP/M を最初に挙げたのは他意はありません。たまたま「パソコンの世界語」という広告が目についたので。ちなみに中国ではエスペラントは世界語と呼ばれています。
(＊2)エスペラントで書かれたコンピュータ雑誌を出版しています。第1号はパソコン特集でした。
(＊3)日本でも「日本コンピュータ技術者エスペランティストの会」という長ったらしい名のグループがあります（会員約30名，略称 KISOJ（キーソイ）〔キスの複数形〕)。興味のある方は下記まで問い合わせてみたらいかがでしょう。
〒136　東京都江東区大島 4-17-14
向後（こうご）千春


La Semo
de Esperanto
国際語エスペラントの鍵
N-ro 1

国際語エスペラントは世界中の人が自由に平等に使える中立の国際語です

国際語エスペラントは全世界で実用されています

国際語エスペラントは電波にのって世界中を飛びまわっています

さあ，あなたも国際親善・友好・連帯に，そして世界平和のために，国際語エスペラントを活用しましょう

La Semo de Esperanto



エスペラントで書かれたマイコン誌（アメリカ）

移植情報

●Apple用ゲームソフト,続々移植

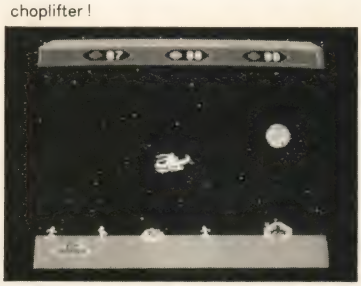
MICRO 0号,「世界のスタープログラマー」でも紹介したBroderbund社のApple用ゲームソフトウェアがPCに移植されている。移植を手がけているのは，あの「珊瑚海海戦」のシステムソフト。とりあえず，PC-9801用の「ロード・ランナー」が発売されている。

「ロード・ランナー」はPC-100のデモディスクにはすでに入っている。レンガでかこまれた地下水道の中で敵に追われながらも，すべての荷物を拾い上げて，無事地上へ脱出するというゲーム。このゲームはどういう分類に入るのかね。穴を掘って敵を落としたり，一息入れてゆっくり手順を考えてから，一気に突っ走ったり…。論理と反射神経を必要とするから，まあ，思考型アクションゲームとでもいうところか。面白い。エディタがついているから自分でゲームをつくることができる。この移植を刺激として，このテの面白いソフトがどんどん出てくるといいんだが。

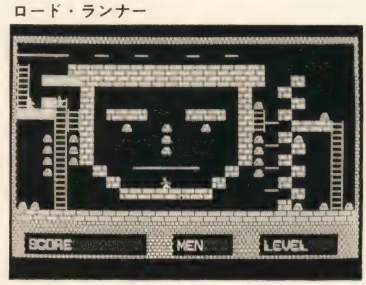
この他にMICRO/0号で紹介したChoplifter!も移植中ということだから楽しみだ。

Apple用ソフトの移植といえば，スタークラフト＝シエラオンラインのアドベンチャーゲームも質が高い。アドベンチャーの場合,移植というより「翻訳」という方がぴったりくる。このやっかいな仕事を高いレベルでこなしているスタークラフトには，今後も注目したいところ。

choplifter!



ロード・ランナー



●国産アドベンチャーもがんばっている

アドベンチャーといえば国産もがんばっている。

マイクロキャビンの「ドリームランド」はMZ-80B/2000の他PC-8801/PC-9801に移植され，FM-7とPC-6001mk IIは開発中。

T&Eの「惑星メフィウス」は，FM-7, PC-8801に続いて，PC-6001mk II，X1で発売された。

MAGICAL ZOOの「黄金の墓」は，PC-6001(mk II)から，PC-8801, X-O7に移植された。SMC-70とSMC-777は開発中。

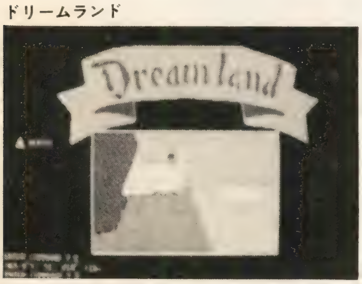
Humming Bird Softの「The Knight of Wonder-land」もFM-7/8からPC-9801に移植された。

デービーソフトの「南太平洋」は，FM-7とPC-8801で楽しめる。

手前ミソながら「幽霊船」はPC-6001(mk II)，PC-8001(mk II)，PC-8801，FM-7，MZ-700，MZ-80B/2000/2200，X1，パソピア7で使える。

以上かけ足で紹介したアドベンチャーは，いずれも完成度高く，楽しめる。

ドリームランド



黄金の墓



惑星メフィウス



Siera On Line	PC-6001 (mkII)	PC-8001	PC-8001 mkII	PC-8801	PC-9801	FM-7/8
ウィザード & プリンセス			5" 12300	5"/8" 12300	5"/8" 12300	5" 12300
ミステリーハウス	5" 9300		5" 8800	5" 8800 8" 9800	5" 8800 8" 9800	5" 8800
ミッション アステロイド	5" 8800		5" 8800	5" 7800 8" 8800	5" 7800 8" 8800	5" 7800
クランストン マナー			5" 12800	5"/8" 12800	5"/8" 12800	5" 12800
クロスファイヤー		5" 8500	5" 8500	5" 8500		
ユリシーズ			5" 12800	5" /8" 12800	5" /8" 12800	5" 12800
トランシルバニア				5" /8" 9800	5" /8" 9800	5" 9800
ブラックプールの剣				5" /8" 12300	5" /8" 12300	5" 12300

ヒントブックも発売(400円～700円)

国　産	PC-6001 (mkII)	PC-8801	PC-9801	MZ-80B MZ-2000	X1	FM-7	SMC-70 SMC-777	X-07
ドリームランド	開発中	5" 12800 C 4800	5" 12800	5" 12800		開発中		
惑星メフィウス	(mkII) C 4800	5" 6800 C 4800				5" 6800 C 4800		
黄金の墓	5" 5800 C 4800	5" 5800					3" 開発中	C 4800
The Knight of Wonderland			5" 11000 8" 12月予定			5" 11000		
南太平洋		C 4500				C 4500		

5"：5インチディスク，8"：8インチディスク，C：カセットテープ。数字は値段。

LOGO Free Press

The magazine for Logo users
LOGOSOME Z's
2

発行所 ロゴ・ユーザーズクラブ事務局
〒197 東京都福生市熊川1091
パークハイツ401号
☎ 0425-53-3251



LOGO Some Z's No.2 発売中!

LOGOユーザーズクラブの季刊誌「LOGO Some Z's magazine」第2号は，創刊号をはるかにしのぐ量と内容で10月1日に出ました。第2号には，内外のLOGO最新情報をはじめ，LOGO講座の連載，会員諸氏による提案やアイデア，実践報告などが数多く寄せられています。

また最近，急速なテンポで登場してきた様々なLOGOについても，その使用レポート，紹介なども行なっています。特に注目すべきLOGOについては特集を組み，詳細な分析を試みています。この第2号をご希望の方は，LOGO Some Z's事務局までご連絡ください。

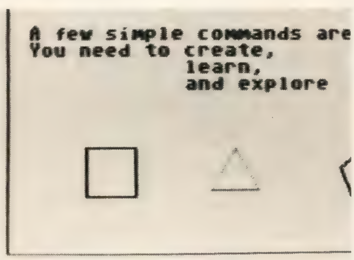
このような目まぐるしい展開のときにこそ，タートルのようにしっかりとした足どりで，着実に歩んでゆかねばと思っています。

島LOGO，続々登場

日本列島津々浦々から，LOGOをめぐる囁きが聞こえはじめました。しかし，まだまだ囁きの域を出ていません。本物のタートルにお目にかかった人は少なく，ましてやタートルに触れ，対話した人となるとごくごく少数に限られてくるでしょう。

しかし，各メーカーはこぞって，「ウチにもタートルがあります」，「LOGOが載りました」と，うたいはじめました。去る9月15日から18日に開かれた朝日マイコンショウは，さながらLOGOの発表会の様相を呈していました。FM-LOGO（富士通），MZ-LOGO（シャープ），Dr.LOGO（ソニー），ひらがなLOGO（日立），さらに海外から直接上陸したコモドール64 LOGOと，まさによりどりみどり。このなかで特に注目されていたのが，ひらがなLOGOとコモドール64LOGOです。

ひらがなLOGOは，はじめての日本語（ひらがな）操作を実現しました。子供たちがどんな反応を見せるかいまから楽しみですが，日本語文法と英文法の違い，また文化による概念の相違など，克服すべき問題を抱えたままの現時点での発表は，論議を呼ぶところとなるでしょう。しかし，ひらがなLOGOは，"試み"としては評価できます。製作にあたった方々も翻訳LOGOではなく，日本語から出発したオリジナルLOGOを目指しているようです。日立レベル3 MARK5で走るものとして，カセットタイプ(12,000円)，3.5/5.25インチ・ディスケットタイプ（各22,000円）がマニュアル付きでユニー(株)より発売されています。



コモドール64LOGOの実行画面

コモドール64LOGOは，スプライト機能やシンセサイザーチップなどのハード的特徴を備えて登場しました。教育への応用はもちろん，ゲーム，音楽，簡単なアニメなど，LOGOの応用分野がひろがるものと思います。



レベル3 MARK5に載ったひらがなLOGO

また，4色のカラープロッタ・プリンタは，タートルの描いた絵をコピーするのに最適でしょう。コモドール64は最近話題になっているMSXマシンのスタイルを，PSG，スプライト機能などの面でひと足早く実現した機種です。このマシンにテラピン系LOGOが搭載されたのですから，注目しないてはありません。コモドール64LOGOは，(株)ムーミンから15,000円で発売されています。しかし，USAバージョンのままであるため，ROMの交換が必要です。カーネルROMとキャラクタ・ジェネレータがセット価格6,000円

で発売されます。これはアメリカで発売されているコモドール64のソフトを続々と導入する予定があるからです。

各メーカーのLOGOへの理解，姿勢は今一歩の感があります。ロボットへの応用や，長期的な展望でLOGOに取り組もうとするメーカーは何社かありますが，現状では活発な動きはありません。

これとは対照的に，LOGOの個人ユーザーたちは地道ながら積極的な活動を展開しています。

徳島大の山本，川上，森崎の三氏は，CAI向き言語TをBASICでインプリメントしています。富山の戸塚滝登氏も，やはりBASICでH/LOGOを製作されています。リスト処理機能こそありませんが，タートルグラフィックスを用いての教育現場への実際の応用，特に養護学校などでの使用に向けての準備に真剣に取り組んでおられます。自らタートルをつくり出し，実際に活用してゆくその目的意識の高さには，ただただ脱帽です。

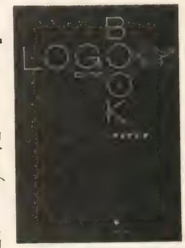
もちろん教育以外の分野にも大いにLOGOを活用してゆくべきだと思います。LOGO Some Z'sでも独自に研究を進めていますが，各メーカーから続々とLOGOが登場している今，新たなLOGOユーザーの皆さんにも期待しています。個性的なチャレンジを試みてください。このコーナーへのお便りもお待ちしています。

いよいよ発行LOGO Book

LOGO Some Z'sのメンバーが書き下ろした「LOGO Book」が，11月15日に新紀元社より発行されました。Apple LOGOをベースにリスト処理までフォローした，LOGOの本格的なガイドブックです。もちろん，LOGOが初めての方でも理解できるよう構成されています。いままで出版されているLOGO関係の書籍は，マニュアル的な解説に終始していましたが，LOGOの性格上，今回のようなガイドブックが待たれていました。「LOGO Book」は，手前ミソになりますが，わがクラブの自信作です。読者の皆さま，ご一読のほどを。価格は2,200円です。

11月下旬に発売されたソニーのSMC-777には，Dr.LOGOの8ビット版がユーティリティとしてついています。そのマニュアルも私たちが担当しました。マニュアルは，一応子供向けになっており，大人も子供も楽しくLOGOを覚えられるように仕上げてあります。使用方法の説明，例題，ちょっと難しい問題，そのヒントという具合に構成されていますので，親子で楽しめばベストです。お楽しみ付録もついていますし，イラストも多いので，マニュアルというより絵本みたいな感じです。

また，マグロウヒルブック社より「Learning with LOGO」（D. H. Waft著）の邦訳「LOGO――タートル・グラフィックスへの招待」が出版されました。神津恭輔氏の訳で，価格は2,500円。こちらはテラピンLOGOをベースに書かれており，グラフィックスからリスト処理入門までのガイドブックおよびマニュアルとして有効です。全訳ではないのですが，主要部分は訳されています。折りを見て全訳も考えているようです。



LOGO Book

TOPO, GET TOPO-LOGO

先回紹介したアンドロボット社のTOPOが，いよいよLOGOで動き出しました。トポ・ユーティリティのディスクができあがったのです。さきの朝日マイコンショウにおいても，ユニーBYNAS事業部からこのTOPOが出品されていました。TOPOの頭文字のついたTFD, TRTなどのコマンドで動き回り，アメリカンスタイルなのでインチ単位で会場内を歩いていました。LOGOによるペットロボットの開発もますますさかんになっていくと予想されます。アンドロボット社は息の長い計画を進める方針らしく，結果としてすばらしいものが期待できそうです。

LOGO Some Z'sでもオリジナルロボットの完成を目指し，開発に取り組みつつあります。友達づきあいのできるロボットと一日も早く暮らしてみたいものです。



TOPO

LOGO Some Z's入会方法

■資格：各社LOGO使用のエンドユーザー，または購入予定のある方

■申し込み方法：住所・氏名・年齢・電話番号・勤務先（学校名）・使用コンピュータ機種名・使用LOGO名・使用分野を明記の上，下記事務局までご連絡ください。

■会費：入会金¥1,000，LOGO Some Z's magazine 1年分（4冊）代金¥4,000，計¥5,000を下記銀行へ振り込んでください。

〈宛先〉
〒197　東京都福生市熊川1091　パークハイツ401号
LOGO Some Z's
ロゴ・ユーザーズクラブ事務局
☎ 0425-53-3251

〈振込先銀行〉
青梅信用金庫羽村支店　普通預金口座
口座番号　8900047　LOGO Some Z's事務局

INSIDE・REPORT

MSX

本格的コンシューマ商品への序章

甘木太郎

パソコンは10%の壁を破れるのか？

家電製品のみならず，耐久消費材一般には，世帯あたりの普及率が10%を越えた時点からその製品は急激な普及を見せるという説が流布している。このパーセンテージが，おそらくは耐久消費材の大衆的「認知」の最低レベルなのだろう。

日本の全世帯数を3,000万と考えると，300万台普及すれば，とりあえず大衆商品としてノミネートできたことになる。

では，大衆商品とは何なのか？　様々な定義があるだろうが,「何らかの形でその商品を使える環境が用意されていることを前提に，生活が営まれている」とするものが，最も広い範囲をカバーしているだろう。職場の上司が，「今晩のTV番組を見て，レポートを提出するように」と部下に指令するとき，TV受像機は大衆商品として彼らの中に位置づいている。その部下は，当然TV受像機を使える環境にあるという前提で，この指令は発せられている。

パソコンの普及を見てみると，56年度282,759台，57年度762,166台（それぞれ総出荷台数）であり，57年度末までに総計100万台をやや上回っている状態である。

ちなみに，今年に入ってからの月間出荷台数は1月6万台，2月9万台，3月11万台と順調な足どりであったが，4月以降8月までは9万台前後を上下している。

過去の倍々ゲームの伸び率に比べれば，若干停滞ぎみであることは否めないが，9月以降の伸び率をゼロと見ても，本年度の売り上げは100万台をクリアする。今月末には，総出荷台数は200万台を突破するわけである。

INSIDE・REPORT

ホビースト市場の成熟と大衆商品としての伸び悩み

商品としてのパソコンを語るとき，まっさきに思い出すのは，筆者の知人でマーケッティング・リサーチを業とする人間の言葉である。彼は口癖のように「パソコンはわからない」と言う。

このわからなさは，次の点によっていると考えられる。

① 総出荷台数に対し，流通在庫が大きい。

② 1機種がホビー商品であり，同時にOA機器であるというリバーサルな性格を持つ。

③ 消費型の商品であると同時に，能動的な性格を持つホビースト向け商品である。

④ 消費者がきわめて容易に生産者に転換する。

以上の理由により，純粋な消費者像がきわめてつかみにくい状態にある。おそらく私の知人は，一般の消費材としてのパソコンと，純粋なホビー用品としてのパソコンとを混同しているのである。

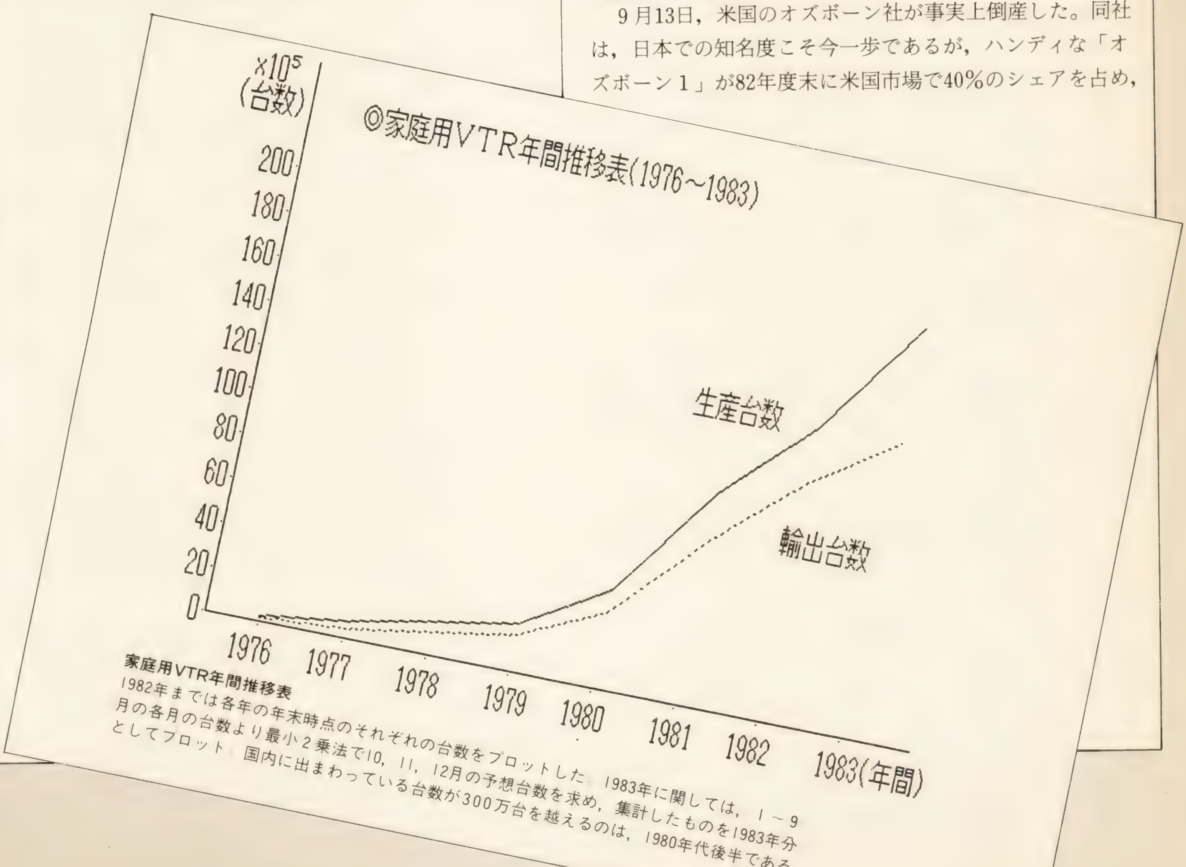
ホビーストだった人間が，一年後には単行本の執筆者に，あるいはマイコンショップのオーナーになりえるというのが現在の状況である。

このようななかで，一定のホビースト市場で地歩を獲得したメーカーは，大衆商品の市場をめざし広告展開を転換してきた。2年近く前，日本電気が初めて一般の新聞にPCシリーズの広告をうって以来，一般雑誌への広告出稿は今では常識である。この動きは，第3の波～OAブームと期を一にしていた。

しかし，当時マスコミ等で報じられていたようなOA化はいまだ成し遂げられておらず，HAや「一家に一台のパソコン」などというお題目は夢のまた夢というのが現状である。

Bye Bye倍々ゲーム？

9月13日，米国のオズボーン社が事実上倒産した。同社は，日本での知名度こそ今一歩であるが，ハンディな「オズボーン1」が82年度末に米国市場で40%のシェアを占め，



家庭用VTR年間推移表
1982年までは各年の年末時点のそれぞれの台数をプロットした。1983年に関しては，1～9月の各月の台数より最小2乗法で10，11，12月の予想台数を求め，集計したものを1983年分としてプロット。国内に出まわっている台数が300万台を越えるのは，1980年代後半である。



米国では知名度の高い企業である。あまりの急成長で販売体制や社内の組織づくりが後手になり，今回の事態を招いたと見る向きが多い。

他にも，TI，アタリ，マッテル，ビクターテクノロジーズといった企業が最近次々と欠損を出し，従業員をレイオフした企業も出た。TIは，ホームコンピュータ（価格が1,000ドル以下のもの）の収益が悪化し，この部門から全面撤退する方針をこのほど決定した。

このクラスの低価格機の生産は，81年30万台，82年200万台であった。各メーカーが83年には700万台に迫るとして大増産に走った結果が，今回の“オズボーンショック”をはじめとする一連の動きにつながった。

しかし，ホームコンピュータの今年の出荷台数は最終的に500万台と予想され，オフィス市場でも230万台とほぼ前年の倍増が見込めるなど，市場そのものの先行は決して暗いものではない。

ボストンの調査会社「ヤンキー・グループ」は，「オズボーンの倒産は，市場全体の成長の鈍化を意味するものではないが，メーカーが淘汰の時代を迎えたことを表わす」とコメントしている。

また，ニューヨークの調査会社「ロスト＆サリバン社」は，今後の2年間，「ホームコンピュータのハードウェアは年率55〜75％で増加し，ソフトウェアの増加率は60〜80％と思われる」と報告した。

「パソコンの消費者」を生産する戦略

以上述べてきた土壌の上にMSXは誕生する。

各メーカー（や，とりわけマスコミ）のフィーバーぶりや，またMSXによる後発メーカーの巻き返し説，週刊誌ネタ風の「西和彦氏と孫正義氏が……」といった話題にはここでは触れない。某写真週刊誌の写真撮影に至る裏話など，面白い話もあるのだが，割愛する。

MSXに対するホビーストの反応は，かなり冷やかである。それも当然のことで，ホビーストは消費者であると同時に何らかの形で生産者の側面を持つ。実際に動く蒸気機関車（1/Nモデルであっても）をつくってしまうのが，ホビーストというものである。

パソコンホビーストにとって，MSXは一種の踏み絵的な性格を持つらしい。これを踏まないと，パソコンホビーの殉教者にはなれない。「おまえはホビーストとして生きるのか，一般消費者に堕すのか」というわけだ。見当違いではあるが，ホビーストの一面を表わしており，面白い話だ。

筆者の近しいホビーストは，MSXの仕様を一読し，半ば驚き，半ばあきれ，「これは遅れて来たPC-8001じゃないか？」と叫んだものである。

意識していたか否かは別にして，彼の発言は正鵠を射ている。PC-8001は，コンピュータを「消費できるのだ」と我々に感じさせた最初のマシンであるからである。そして，「消費」はMSXの基本戦略である。「消費」をソフトウェ

INSIDE・REPORT

アの面から見てみよう。

現在，パソコン用ソフトはすでに制作された8,000種のうち2,000種が市場で「生き残っている」と言われている。このうち，コンスタントに動いているものが400〜500種類，10,000本を越えるヒットソフトは10数種になるという。ヒット商品の内訳は，オセロ，マージャンなど従来型ゲームのパソコン版と，インベーダーゲームのようなパソコンゲームとに大別される。

これは，少なくともパソコンゲームという分野が，ホビーとして成立していることを意味し，また，今後アドベンチャーゲームなど，パソコンという表現媒体上で初めて可能になるゲームが続々と登場するだろうという予感とともに，現在のメーカーの方針に一つの方向を与えるものである。

つまり，MSX 展開は従来，実務とゲームという両輪で進んできたソフトウェア市場のうち，ゲーム（教育も含む）に大きく焦点を絞った戦略をマイクロソフト社が打ち出し，それに各メーカーがのったということになる。

10月4日づけの朝日新聞によると，MSX の採用を表明したメーカーは17社，ほかに10社近くが検討中であり，これは今後も増え続けるだろう。一方，月間生産予定台数は，ソニー，東芝，三菱，日立，松下，三洋の6社でトータル約50,000台となっている。

この計画がつつがなく進行すれば，まさに大衆商品としてのパソコンが出現するわけである。“ホビースト道”とは相容れない性格を持つ宿命を，MSX は生まれながら背負っている。

ソフトウェアはミュージックテープのようになるか？

各メーカーの思惑どおりになれば，MSX 製品は従来のパソコンの総数を上回る普及を見せるだろう。

そこに注目して，従来のソフトウェアハウスの規模をはるかにしのぐ大手が，MSX のソフトウェア制作に名乗りを上げた。秘密裏に計画を進行している企業も多い。

それらのソフトウェアは，ちょうどミュージックテープのように氾濫するだろう。分野は教育，エンターテインメントがメインである。教育用ソフトは，教育には出費を惜しまない日本の風土と，低価格とはいえ，そこそこの価格を持つ機械を買わせるための必要条件である。

現在，ソフトウェアは群小ソフトウェアハウスが手づくり的に制作するものが市場の大勢を占めるが，MSX の普及による大市場をあて込んで，“角川商法”的な展開が可能な大手が参入してくる。

また，エンターテインメント部門では，玩具メーカーのタカラ，ツクダなどがすでに名乗りをあげており，ゲームマシンメーカーのナムコの参入等，ゲーム機としての MSX の特徴をきわだたせている。

MSXは本当にコンシューマ商品になれるか？

MSX 機の本体価格は，当初49,800円説など，かなり安価だというアングラ情報が流れていた。A社などは，29,800円説が流布し，打ち消しに必死となっていたほどである。これらの情報は，その程度には安くなるだろうというリアリティを媒介として伝播した。

ところが大方の予想を裏切り，5万円台より上に並ぶことになった。これは，各社がけん制し合って政策価格を打ち出したためと見る向きが，業界筋には多い。

本格的なコンシューマ商品となる条件は，安価な価格設定もさることながら，ソフトウェア・ラインナップの完備であり，「完全規格統一」である。

この統一が大幅に崩れそうな危惧が，すでにして感じられる。他社製品との差別化に腐心するあまり，オプショナルな部分を使いこなしたソフトウェアでは，コンパチビリティを保てないものが出てきている。

差別化をしない場合，売行は販売力と資金力によって決定してしまうという声が聞こえるが，規格に影響の少ない部分でやる分には問題はない。

価格設定，RAM 容量，デザイン，外部装置へのインタフェイスのサポート等，規格に影響を与えずに差別化できそうな部分はいくらでもありそうなのだが。

コンピュータはメディア的性格を色濃く持っているはずなのだが，普及率の点から現在のところ大衆的な媒体とはなっていない。

いずれにしても，ソフトウェアのラインナップと質的向上が MSX の登場によって図られ，それが現在のパソコンに「逆上陸」してくることを望むものである。

（あまぎ　たろう）

MSX基本仕様とオプショナルな部分

ソフトウェア，ハードウェアの互換性をめざしてアスキー，マイクロソフト両社が提唱したMSX規格は，表1に示すようなものである。

しかし，MSXの仕様にくわしく定められていない点については，メーカー側の裁量に待つところが大きく，各メーカーはこの部分で“差別化”を図っている。

漢字機能やRS-232C，フロッピーディスクなどは，特に各社の特徴が出るところであり，フロッピーなどは3′，3.5′，5′と各機種でまちまちのものがサポートされる予定になっている。

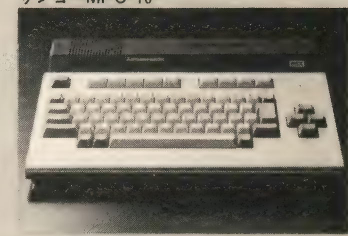
この差別化には，各社の得意な分野を組み込むという発展的な方向も認められる。例えばヤマハはMIDI（Music Instrument Digital Interface）をサポートし，シンセサイザーに接続，またFM-X（富士通）はFM-7につながるなど，それぞれの方向を打ち出している。

しかし，これらの方向性が，従来のパソコンのようにハード，ソフトの互換性を阻げるものにならないとは断言できまい。

現在のところ，フロッピーに関してはビデオのVHS，βのようにまったく異なったソフトウェアが店頭に並びそうである。


サンヨーMPC-10


東芝パソピアIQ

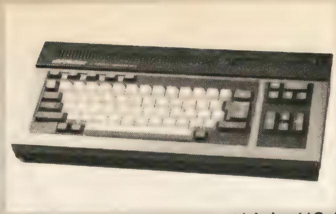

三菱ML-8000


松下CF-2000

各社のMSXパソコン仕様

	東芝　パソピアIQ	三菱　ML-8000	松下　CF-2000	三洋　MPC-10/5
RAM	16Kバイト(HX-10S) 64Kバイト(HX-10D) (16Kバイト増設カートリッジ)	32Kバイト(最大96Kバイト) (64K増設RAMボード)	16Kバイト (16Kバイト増設カートリッジ)	32Kバイト　MPC-10 16Kバイト　MPC-5
スロット数	1個（＋2）	1個	2個	1個
キーボード	JIS配列	JIS配列 (HEXテンキー接続可)	あいうえお配列	あいうえお配列
本体外部入出力インタフェイス ビデオ出力 NTSC	内蔵	内蔵	内蔵	内蔵
ビデオ出力 RF	内蔵	内蔵	RFコンバータ	内蔵
カセット	内蔵	内蔵	内蔵	スピーカー内蔵(MPC-5)
オーディオ出力	ピンジャック出力		スピーカー内蔵	内蔵
プリンタ	カートリッジ	内蔵	カートリッジ	2個
ジョイスティック	2個	2個	2個	開発中
フロッピー	カートリッジ	ボード	未定	未定
RS-232C	カートリッジ	ボード	カートリッジ（予定）	なし
ACコンセント	なし	非連動　1個	未定	拡張バス
他	拡張バス	拡張バス，HEXテンキーI/F		ライトペン・インタフェイス
漢字機能	漢字ROMカートリッジ	漢字ROMボード	漢字ROM予定	漢字ROM発売予定
周辺機器	フロッピーディスクドライブ アンテナ切換器 増設スロット	拡張ボックス フロッピーディスクドライブ ムーブマスター ロボティI/F テレビプリンタ HEXテンキー	RFコンバータ	ライトペン（本体付属）
備考	3′フロッピーは来年3月発売予定			拡張ボックス予定
本体外形(W×H×D)mm	370×60×245	370×70×270	430×72×430	390×81×305（MPC-5） 385×62×242（MPC-10）
本体重量	2.8kg	2.7kg	3.6kg	2.2kg（MPC-10） ――（MPC-5）
本体価格	55,800円(HX-10S) 65,800円(HX-10D)	59,800円	54,800円	748,00円（MPC-10） 未定　（MPC-5）


ソニーHB-55


ビクターHC-6


日立MB-H1


ヤマハCX-5

表1　MSXの標準仕様

CPU	Z-80A(相当品) クロック　3.579545MHz
画面表示	CRTC　TMS-9918A(相当品) テキスト　32文字×25行 　40文字×25行 グラフィック　256×192ドット カラー　16色 スプライト　32面 文字種　256種
メモリ	ROM　32Kバイト(MSX-BASIC) RAM　8Kバイト以上（MSX-BASICは32Kバイトまでサポート）
CMT	FSK方式　1200/2400bps リモート機能有り
サウンド	PSG　AY-3-8910(相当品) 音階　8オクターブ(3重和音) 特殊効果音機能
エンベロープパターン	10種
キーボード	英数，ひらがな，カタカナ，グラフィック記号 配列　JIS配列またはアイウエオ配列
スロット	最大6個(ROM, RAMカートリッジ用I/Oバス)
ジョイスティック	1個または2個
プリンタ	8ビットパラレル
フロッピー	各社対応
漢字機能	各社対応
CRT出力	NTSC, RF

日立　H-1	SONY　HB-55	日本楽器 YIS-303/503	日本ビクター　HC-5/6
32Kバイト(96Kバイト最大) (64Kバイト増設カートリッジ予定)	16Kバイト (16Kバイト増設カートリッジ)	16Kバイト（YIS-303) 32Kバイト（YIS-503)	16Kバイト（HC-5) 32Kバイト（HC-6)
2個	1個	1個	1個
あいうえお配列	あいうえお配列	あいうえお配列	あいうえお配列
内蔵	内蔵	内蔵	内蔵
内蔵	内蔵	RFコンバータ	RFコンバータ
内蔵	内蔵	内蔵	内蔵
ピンジャック出力	ピンジャック出力		
内蔵	内蔵	内蔵（YIS-503)	内蔵
2個	2個	2個	2個
カートリッジ(来春発売予定)	発売予定	未定	発売予定
未定	発売予定	未定	発売予定
なし	連動　1個	なし	なし
	拡張バス	拡張バス（YIS-503)	
		サイドスロット	サイドスロット(スーパーインポーズ他用)
漢字ワープロディスク発売予定	漢字ROMボード来年発売予定	漢字ワープロユニット	
	データカートリッジ(4Kバイト)	RFコンバータ，MIDIユニット，RGBユニット，ミュージック・キーボード プレイカードセット テレコムカートリッジ FMシンセサイザーユニット	スーパーインポーズ・アダプタ(RGB出力あり) RFコンバータ
3′フロッピー(来春発売予定)	拡張ボックス，3.5′フロッピーディスク，RS-232Cボード（以上，来年発売予定）		5′フロッピーディスク来春発売予定 VHDインタフェイス発売予定
330×61×322	405×67×245	423×68×208	423×68×208
1.8kg	2.5kg	2.0kg	2.0kg
62,800円	54,800円	49,800円（YIS-303) 64,800円（YIS-503)	59,800円（HC-5) 64,800円（HC-6)

[ニューメディア最前線レポート]　ビデオテックスの新しい展開

店頭に出てきたテリドンと新キャプテン方式

テリドン＝NAPLPSの新展開

ビデオテックスが賑やかな話題となっている。その中心は，テリドンシステムの展開だ。すでに本誌0号で横浜こども科学館の双方向画像通信システムにテリドン＝NAPLPS方式について詳しく述べられているが，生活構造研究所によるその展開に加えて，三井物産のテリドンへの取り組みが注目されている。

10月から11月にかけてのテリドン関係のニュースを挙げると，

①日本ユニバックが三井物産とテリドンシステムのソフトウェア開発・販売に協力すると発表。

②生活構造研究所が日本DECと提携してシステムのホストコンピュータにVAX-11シリーズを用い，販売は両社が協力すると発表。

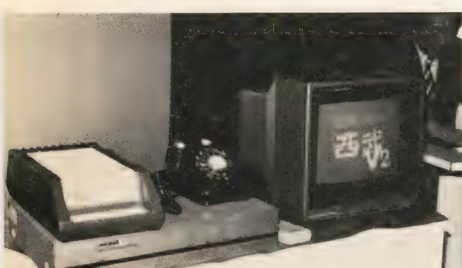
③秋葉原のヤマギワ，能見台の西友ストアで三井物産提供のテリドンのデモが行なわれた。

④野村證券が11月14日から5ヵ月にわたって大阪梅田，京都，名古屋駅前，横浜，池袋の5ヵ所でテリドンシステムのフィールドテストを行なう。システムは三井物産の提供。ソニーの端末とデコーダを使用。

⑤アメリカ規格協会（ANSI）がNAPLPSのファイナル・バージョンを承認した。

⑥生活構造研究所がテリドン端末を日本楽器製造と共同開発する。

⑦西武の「映像展示ショウケース」で生活構造研究所によるテリドン（Micro Videotex）のデモが行なわれた。



映像展示ショウケースで，テリドン＝NAPLPS方式によるMicro Videotexが注目をあびた



Micro Videotexの登場

ビジオテックス・ビジネスは，日本で開発されたキャプテンシステムが84年11月から商用化で開始されると見られてきたが，それより早くテリドンシステムが実用化される見通しとなった。各新聞はこのことを,「キャプテンとテリドンの一騎打ちが始まる」と書きたてて，話題をよんでいる。とくに，横浜こども科学館では84年5月5日からオープンする予定で，フィールドテストではなく，いきなり本番でテリドンシステムが稼働することになる。このシステム開発とソフトウェア開発を進めてきたMicroグループの生活構造研究所と文化社では，その成果をローカルエリア・ネットワーク（LAN）に活かして，システム販売をしようとしている。Micro Videotexと名づけて発売する予定である。

そのために生活構造研究所では，高解像度で多色表現力のあるローカルステーション用のテリドン・デコーダを開発し，これによってより美しい画像の表現ができるようになる。また，ソフトウェアによるカラーパレットを用いて中間色を512色から16色同時表現でき，日本語表示もできるテリドン・デコーダをPC-9801用に開発している。

これらは，横浜こども科学館で使用されるほかに，テリドンシステムを多くのビジネスに用いるための強力なツールになるだろう。

三井物産＋野村證券の実験

一方，三井物産もカナダのテリドンシステムを開発した4社の代理店としてビジネスチャンスの開拓につとめているが，ハードウェアの国産化，ソフトウェアの日本語仕様などを進めている。その過程で，野村證券のフィールドテストが，5ヵ月にわたる長期に及ぶことも含めて，多くの意味で注目されるだろう。

野村證券は，情報システムの開発が最も進んでいる金融界で，最も進んだ情報通信革命のにない手である。三井物産はこの野村證券をテリドンシステムの店頭実験の場として選んだ。野村證券営業情報部では，テリドンの実験を，ビルボードサービスの電子掲示板として使いはじめることを第一段階とし，双方向性をどういうことに使えるかという第二段階として考えている。

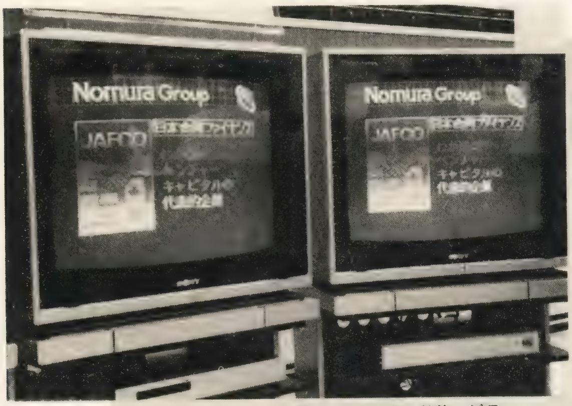
ことに重要なのは，キャプテンシステムが実験段階でも商用化段階でも遅れて始まる関西で，つまりキャプテン

も含めたビデオテックスを見たことのない人々に，テリドンを見せることになるという点である。また，野村證券の店頭の端末に情報提供者として読売グループが参加していく。実験開始にあたって，画像作成はカナダのインフォマート社に依頼し，50枚近いページができている。これは実験の中でさらに増やしていくことになろう。

「新キャプテン方式」の内容

さて，テリドンシステムのこのような展開に対して，キャプテン側は「新キャプテン方式」を発表している。その内容は，これまで指摘されてきたキャプテンの欠陥・弱点を一挙に克服して，プレステル，テリドンとの互換性をもつ高解像度の端末に音楽を伝送可能なメロディ出力の機能，簡易動画表示などをオプション機能として付加するものを含んでいる。

ただし，標準タイプの端末は，文字記号モザイクはコード化方式で，図形はパターン（フォトグラフィック）方式で表示する，ハイブリッド端末である。この標準端末のプロトコルが一般に公開され，各メーカーが商用化にむけてキャプテン端末として開発し，来春には発売になる。その価格が5万円くらいになるともいわれ，東京を中心にビデオテックス・ビジネスが急速に具体化するようになるだろう。



野村證券のテリドンを用いたビルボードサービス


プレステルの標準的端末。ソニーの製品で，英国市場の40％を占めるといわれる。千代田情報機器で

プライベート・ビデオテックスの発展

商用キャプテンは，いずれにせよ社会メディアとしての道を歩んでいくだろうが，生活構造研究所，三井物産が開いていく市場は，さしあたってローカルエリア・ネットワーク（LAN）であるほかはなさそうだ。横浜こども科学館の館内のデータベースからは，公衆電話回線を通してテリドン端末のどこへでも表示しうるわけだが，市場形成の立ちあがりの場面では，社会メディアである可能性を開いていくよりも，特定の施設，特定企業などのプライベート・システムとして発展していくだろう。それらがキャプテンとINSというインフラストラクチャの上で乗り入れていくのは，その後の過程になるのではないか。

その意味では，“K–PLANET”という名で共同通信社が開発し，実用化しているキャプテン方式のプライベート・ビデオテックスも，また，千代田情報機器とアメリカのMODCOMP社が開発したプレステル仕様のView Maxも，それぞれの方式は違ってはいても，同じLANから出発して，総体としてのビデオテックス・ビジネスを発展させていくことになるのではないか。

また，テリドン＝NAPLPS方式のビデオテックスが北米で一挙に市場を拡大しつつあることが，日本にも大きな影響を及ぼすであろうし，その日本語仕様のデコーダや端末の開発は各社の競争の的になり，ビデオテックス市場形成の熱気にさらに活力を与えるだろう。

84年度のビデオテックス市場は，200億～300億円といわれる。10年後には，おそらく巨大な市場となるであろうが，立ちあがりに際して，社会的認識の深化はまだまだ進んでいないようだ。

（編集部：高橋　徹）

M I C R O トリミング

データショウ'83

情報処理機器関係ではわが国最大規模の展示である「データショウ'83」が，さる10月18日から21日まで，東京・晴海で開かれた。

出展社数129社にのぼった今年のショウは，３つの大きな傾向——①16ビット多機能パソコンの本格的活用　②UNIX搭載パソコンの登場　③通信の新しいかたち——を見せた。

ショウのレポートも兼ね，これらの流れの今後を展望してみた。

UNIX搭載パソコン登場

高橋三雄

16ビット多機能パソコンの本格的活用





IBM5550の登場をきっかけとして，パソコンの主要メーカーが16ビット多機能パソコンと呼ばれる高性能パソコンの開発・機能充実に走ったことは周知のとおりである。その結果，この種のパソコンはパソコン製品群の中で，確実にその比重を増してきている。今回のデータショウにおいても，小型汎用コンピュータやオフコンにまじって，16ビットパソコンが主役のひとつであったと言えよう。

本来データショウは，企業における情報システムとの関連でコンピュータおよびその関連機器の展示が狙いである。したがって，そうした中に，個人用（パーソナル）を狙いとしたパソコンを持ち込むことは，違和感をいなめなかった。パソコンにはマイコンショウがあるではないかというわけである。たしかに，今回のデータショウではMSXパソコン関連の展示は予想以上に少なかった。当然といえば当然であろう。そうしたときにデータショウ会場のあちこちで多機能パソコンが見られたことはそれらの機種はパソコンといってもすでに個人用途から離れた存在としてそれらを見なければならないことを示していると思われる。パソコンという言葉では，もはやこれほどの多様な製品群をカバーすることは無理になっているといってよい。

さて，各社の多機能パソコンについて，その１つ１つを取り上げるスペースはないので，いくつかの特徴的と思われる点についてまとめてみよう。まず第一は，ほとんどのメーカーが，何台かのパソコンをつないで，いわゆる

ローカル・エリア・ネットワーク的な実演をしていたことである。これは何も今回に限ったことではないが，いわゆるワークステーションないしは端末装置として多機能パソコンを位置づけているようである。それぞれのパソコンで別個の仕事を行なっており，必要に応じて互いのコミュニケーションを行なうといった仕組みである。

たしかに，この種の仕組みが理想的に動くということであれば，その効果は大きいだろう。しかし，ローカル・エリア・ネットワークといっても，実際に稼働している例はそれほど多くないとも聞く。デモ用のシステムではなく，妥当なコストで充分に効果的なネットワークシステムを提供して欲しいものである。

何台かのパソコンをつなぐことにはいろいろな狙いがあるだろう。そしてその1つはデータの供用である。この点で，いわゆるデータベース機能の充実が求められよう。沖電気の db-1 はマルチユーザー用の本格的なパソコン用リレーショナルデータベースとして注目される。

企業の情報システムの末端に多機能パソコンが位置づけられ，それらが組織的，大規模に採用されることになっていくと，まさに，企業内における個人用（パーソナル）コンピュータとしての役割を果たすことになる。しかし，純粋な個人用と違って，仕事との関連で，義務として使わされるケースも増えてこよう。ネットワークも重要であるが，それとともに，使いやすさを高めていく努力が求められることは言うまでもない。

そしてそのためのもっとも重要なことは，マンマシン・インタフェイスである。この点については，かなりの展示において，マウスを用いたメニュー方式で仕事が進められていることが，1つの方向性を示している。カラー画面，マルチウインドウ，マルチジョブ，そしてマウス，これらの組み合わせは，利用者をパソコンに引き寄せ，パソコンによる仕事を，楽しくするとは言わないまでも，少なくともその苦痛をいく分かは柔げることとなるだろう。この点に関しては，従来からのゼロックスの STAR, Apple の Lisa, シャープの MZ-5500, そして日本電気の新機種である PC-100 が注目される。



いずれにしても，多機能パソコンがオフィスにおいて本格的に活用されていくにつれて，PET とか PC-8001 とともに育ったわれわれの手から，パソコンがだんだん遠くに離れていくような気がしてならない。パソコンもとうとうここまできたかという印象である。

UNIXパソコンの登場

周知のように，UNIX はベル研究所において開発されたミニコン用の対話型マルチユーザー OS である。もともとは，ユーザーの立場で，より使いやすい OS を求めていった結果としてでき上がったもので，充分に使いこまれた OS と言えよう。すでに大学や研究所を中心として普及が急速に広まっている。そしてこの UNIX がマイコン（MC68000）用にも移植されるようになってから，OS として UNIX を採用するパソコンが増えてきている。今回のデータショウでもそうした UNIX マシンを何機種か見ることができた。



実は筆者も中央電子の UNIX マシン，CEC8000 を使用している。中央電子はもっとも古くから UNIX の導入を進めた会社であり，UNIX の各バージョンに対応したシステムを提供している。しかも，早くから日本語処理機能を含める努力を続けており，現在では Aladdin と呼ばれる日本語処理システムを UNIX の下に持っている。この Aladdin の中には，とくにリレーショナル型の漢字データベースシステムがあり，ショウにおいても，このデータベースシステムの一部を実演していた。





従来，UNIXというと，C言語などを用いてのソフト開発マシンという位置づけが多かったと思われる。しかしここにきて，いわゆるOAとの関連で，オフィスシステムをバックアップするシステムとしても注目されている。たしかに，UNIXには電子メイル機能もあるし，ワープロ機能もある。さらに，UNIXの下にあるファイルはツリー構造を持ち，ファイル管理もきわめて効果的である。このようにして，ある会社では，ミニコンではあるが，80台の端末をUNIXのもとに置き，各端末におけるソフト開発をサポートするとともに，仕事の進捗管理，各人のスケジュール管理，テレックスの自動送受，文案の作成，編集などに活用している。このOAシステムとしてのUNIXも大いに期待されるところである。

さて，今回のショウにおいては，中央電子の他にも，東芝，シャープ，パナファコム，DEC，ディジタルコンピュータなどがUNIXマシンを出展していた。そして，一部のパソコンにはUNIXコンパチブルなOSを採用しているものもあった（例えば，ソードM685用のUNOS)。さらに，UNIXの普及にともなって，UNIXの専門誌も発刊されようとしている。それはマイクロソフトウェア社の「UNIX&C」誌である。さき頃UNIXのユーザー会も発足しているし，今後のUNIX普及の環境づくりに役立つと思われる。

さて，OSとしてUNIXを採用するとともに，さらにどのような付加的な機能をシステムに加えるかが，各社のUNIXマシンを区別するポイントとなることは言うまでもない。中央電子のAladdinがそれであるし，また，各社にもそれぞれのセールスポイントがあるようである。例えば，ディジタルコンピュータ社のU-stationは高密度な画像処理システムを特徴としている。CAD/CAMやグラフィックイメージの分野での活用を狙っていると言える。また，東芝のUX-300Fは「カナ漢字変換」を用いた日本語サポートや，XYプロッタ，GP-IB用ソフトウェアなど，周辺機器用のライブラリーの充実を特徴としている。さらに，シャープのOA8100も独自の日本語処理システムやSCHPOLと呼ばれる簡易言語を提供している。

今回のショウにおいてUNIXマシンは1つのはずみをつけたような印象を受ける。今後の急速な普及が予想されるところである。そしてそのためには，もっともっと，一般のユーザーに対する啓蒙も必要となってこよう。

（たかはし　みつお：成蹊大学教授）

通信の新しいかたち

前田隆正

目玉はLAN

通信関係の目玉は，各種OA機器を結んでネットワーク化したLANの実演である。パソコン同士をつないだ小規模なものから大型コンピュータを結びつけた大規模なものまでにぎやかに勢揃いした。

産業界のOAは，システム化，ネットワーク化に向けて一段と進展を見せている。目を会場の外へ向け，各企業のLANにかける意気込みを見てみよう。

紀伊国屋書店は，国内の全営業所，海外営業所を含め全社のファクシミリネットワークを構築した。大洋漁業は昨年4月，電電公社のDRESSネット

ワークで全国129台の端末機を結ぶ大規模なオンラインシステムを稼働させた。日本債券信用銀行は本店と首都圏の4店，地方の10支店を結ぶパソコンによる企業内ビデオテックスのネットワークシステムNOAS（Nissaigin Office Automation System）を活用している。

一方，工業技術院は，東京近郊に散在していた9ヵ所の研究所を筑波研究学園都市へ移転する際，情報計算センターを中心に9研究所を，360kmの光ファイバーケーブルで結んだ研究情報処理システムRIPS（Reserch Information Processing System）を55年12月から稼働させた。研究者・職員は，専用ネットワーク，共用ネットワーク，ビデオネットワークの3つの光ネットワークを研究情報処理に利用している。

日本電気は，本年6月に完成した千葉県の我孫子事業所に光通信によるLANを敷設，統合OAシステムを構築，我孫子と田町の本社との間にはテレビ会議システムやテレビ会議システムのミニ版のテレビ・ミーティングシステムを導入している。

また，日立製作所は今年4月にオープンした本社ビルに本格的な光通信ネットワークを構築，自らモデルとなって有力企業等に公開している。

さて，会場に目を移そう。

会場では，メインフレームメーカーも大型コンピュータの展示は引っ込め，富士通は「光データハイウェー」，日電は「統合オフィスシステム」，日立は「光ネットワーク」を展示。以下，東芝は「TOTAL-LAN」，三菱電機は「MELNET」，沖は「db-1」，リコーは「リンネット」，富士ゼロックスは「XINS」，キャノンは「CANONET」，シャープは「光ローカルネットワーク」，ソードは「S-NET」，日本ユニバックは「ユニバック統合OAシステム」，日本IBMは「IBM INFORMATION NETWORK」を出展する等，LANの展示は花ざかりであった。

また，OAを身近に知ってもらおうと業種をしぼったOAシステムの展示も目を引いた。「ストアオートメーション」，「バンキングオートメーション」，「セールスオートメーション」等である。

さらに，FAの分野では，各種のCAD/CAM（コンピュータによる設計・製造）システムの展示を中心にトータルなファクトリーオートメーションの展示も行なわれていた。三菱電機は受注から製造までを一貫して処理する「MASCOM」，日本アビオニクスはファクトリー・コントロールシステムの「FCS」，東芝は「FAPSCON」，YHPは技術・製造・管理・業務の4部門をネットワークで結ぶ「MPN（Manufacture's Productivity Network）」をパソコンの製造工程を例に展示を行なうといった具合である。

CAD/CAMについては，グラフィックス装置を中心に，日本無線，東洋電機，横河北辰電機，池上通信機，ダイキン工業，日本電算機，シャープ，YHP，ソニーテクトロニクス，日立，三菱，ニチメン，カルコンプ，旭光学，武藤工業，セイコー電子等その性能と価格を競い合っていた。

ワークステーションの市場拡大

ワークステーションの市場も大きくふくらんできている。単なるパソコンやワープロとは違い，LANを介して大容量の記憶装置，あるいは出力・印刷装置，外部との通信装置，他のワークステーション等と結びつき，1つのオフィスステーションを形成する。ワークステーションのユーザーはその前に座り，画面に向かってほとんどの仕事を管理することができる。

ワークステーションで実行できる代表的な業務は電子メイル，文書作成，文書ファイリングなどである。文書フ

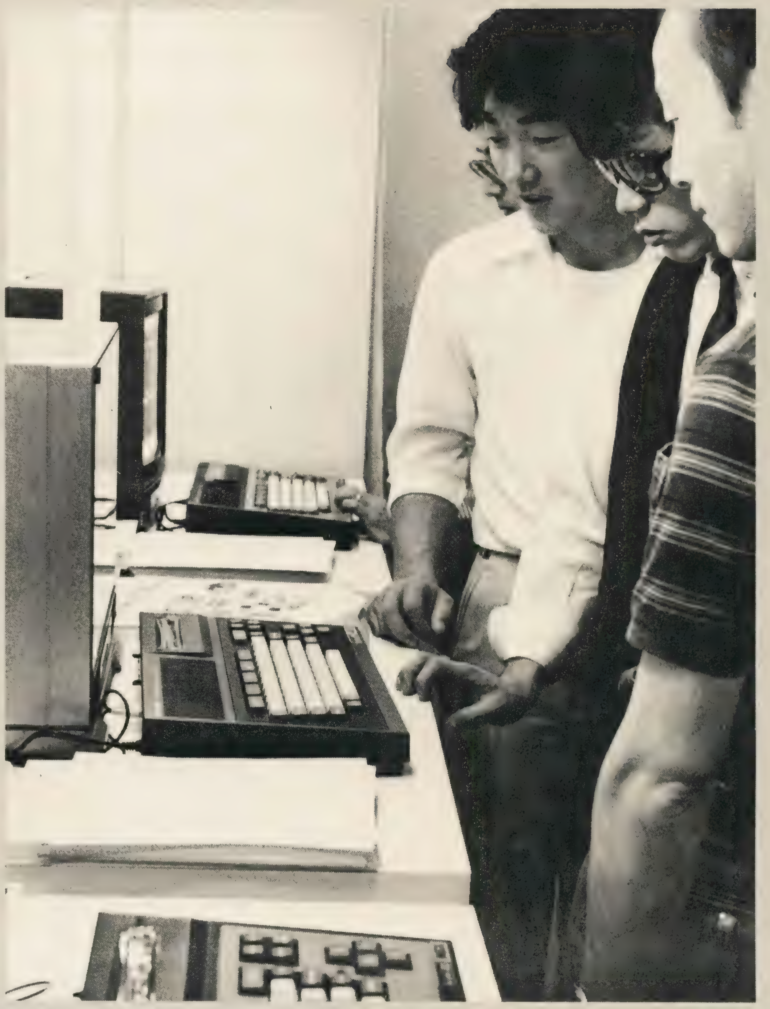




ァイリングシステムから以前作成した報告書を取り出し，ワークステーションの画面に呼び出し，文書作成・編集機能を使って，その一部を修正・編集し，電子メイルの機能で，社内外へ新しい報告書を伝送することができる。これらの一連の仕事を1台のマシンで処理できるところがワークステーションの特徴である。

CPUには16ビットか32ビットのプロセッサを使用，メインメモリは128Kバイトから3.5Mバイト。1ワークステーション当たりの補助記憶容量は最低で5Mバイト，最大で84Mバイトのディスクを有する。

ワークステーションの展示では，バロースの「アーゴノミック・ワークステーション」，日本DEC「VAX-11」，IBMの「5550」，日本データゼネラルの「CEO」，ロジック・システムズ・インターナショナルの「iBEX」，日本ユニバックの「UTS50」，リコーの「GW200」，富士通の「FACOM80シリーズ」，三菱の「MELCOM80オフィスランド」，富士ゼロックスの「J Star」，ニチメンの「U-station」，カシオの「システム85」，日電の「オフィスターミナルN6300」，キヤノンの「SYSTEM 10」等があった。



〈INSへのひろがり〉

ニューメディアコーナーを設け，文字画像情報を双方向で通信する企業内ビデオテックスの紹介もあった。

電電公社は，電話回線を使って静止画像を伝送することができるビデオテックス網の整備を現在行なっており，サービス・インは来年の11月を予定している。このビデオテックス網には，各企業のデータベース等のセンターを接続することができ，企業や家庭から電話回線を介してアクセスし，自分のターミナルに各センターの情報を映し出すことができる。

また，電電公社では来年11月に，従来のキャプテンに比べ画素が細かく，表示スピードが4.5倍でメロディが流れるという装い新たな「キャプテン・システム」も商用開始の予定である。

さらに，電電公社は21世紀を目標に通信網の高度化，通信とコンピュータとの融合をはかった電気通信システムの構築を進めている。これがINS（Information Network System＝高度情報通信システム）である。すなわち，現在の電話網はデジタル化され，データ通信網，ファクシミリ通信網などもデジタルネットワークとして統合される。電電公社の計画では昭和61年度末には全県庁所在地で，62年度末には全国どこでもデジタルサービスを受けられるようにする予定である。

デジタルであるコンピュータと，デジタルの通信回線が融合し，デジタルネットワークシステムが自由に構築できるようになると，これまでは予想もできなかった新しいサービス，新しい利用システム等が企業や家庭などにどんどん提供されるようになると思われる。

（まえだ　たかまさ：日本無線・研究所）

「コンピュータが死んだ日」(石原藤夫著　徳間文庫　380円)

金子隆一
(協力・ハードSF研究所)



一般に情報小説と呼ばれるものが,狭義のSFと区別されるのはどの点だろうか?

現存する情報,あるいはその発展形を仮想の環境——主として近未来の社会——に外挿・演繹して一個のシミュレーション像を得るという手法そのものは,まちがいなくSFのコンセプトと重なり合う部分をもっている。

ただ,そこで両者の間に違いがあるとすれば,作品世界から読者への情報フィードバックが,情報小説では第一義的に行なわれる,すなわち作品に盛り込まれた個々の情報自体が啓蒙的もしくは予言的価値をもつ——のに対し,SFでは第二義的に行なわれる,つまり情報の集積によって構築される世界像の背後に,重要なメッセージが存在する——ということだろう。

その意味で,この作品は優れた情報小説であると同時にストレートなSFでもあり,さらには,扱われたテーマの珍しさとその切り込みの深さとが相まって,現在の日本においては極めて特異な地位を占める貴重な小説であると言えよう。

まず,この作品は,現場にいる人間の視点から,近未来の情報社会を,厖大な知識と明確なポリシーに基づきつつ,なおソフトウェアにもハードウェアにも偏することなくトータルに描き切ったという点において,過去十数年の間に日本に現われたほぼ唯一の作品である。

情報化社会のかけ声ばかり高くとも,例えばアメリカのように「アンドロメダ病原体」から「超マシン誕生」まで,あらゆるタイプのリアクションが文学サイドに現われる状況と較べて,なんと日本のみじめなことか!

しかし,その稀少価値をさし引いても,この作品が書かれた'69年から'70年という時代を念頭に置けば,その情報小説としての価値はいよいよ明らかであろう。

ＯＡ及び家庭内のパソコンの普及,ソフト企業の乱立,キャッシュレス家計の利点と弊害などの見事にディテール・アップされた描写の先見性は今や完全に立証され,今日まだ遅々として実現の進まない多チャンネル地域情報サービスや中央官庁の情報処理機構等に触れたくだりなどは,むしろ現在において,さらに未来的なイメージを喚起する。

もっとも,これらのことは,情報通信に関する最前線の研究現場に籍を置いておられた作者にとっては,たとえ十数年前の時点であろうと充分に予測可能な論理的帰結であったことも確かだろう。'72年に初版の発行された本作品は,'83年夏,文庫化されるにあたって,端末ディスプレイのハードウェアに関する描写をけずり,COBOLをBASICに,ビデオ・レコーダーをディスクに等,枝葉的な手直しが行なわれているが,その根本的な世界像は全く手つかずのままなのだ。

従って,我々は今こそ本作品の提示する最重要の命題——巨大コンピュータ・コンプレックスに管理される世界が同時に抱えこまざるを得ない危機について,本格的なアプローチを試みねばならない。

物語の軸となる,東京湾コンビナートの爆発事故の原因には(ネタばらしの恐れがあるため)触れるわけにはいかないが,終局的に自己を判断する能力をもたず,限定されたアルゴリズムによって情報処理を遂行することしかできない今日のマシンの中で,エラーを誘発する原因が野放しになる可能性をそもそもどれだけのユーザーが認識しているか?

電子デバイスの高密度集積化に伴う,いわゆるソフト・エラーなどは光デバイスの導入や材料の(多分無重力環境下での)高純度化などで技術的に阻止可能かも知れないが,巨大なネットワークの中のどこから侵入してくるかわからない危険なソフトとなると,もはやコンピュータそれ自体によりかからずして成立しえない社会にとっては,ほとんど追及することすら不可能な不時の天災にも等しい脅威である。

ここにおいて,コンピュータを信ぜず,ハンドソード・カードを愛用するような性向をもつ(作者の実像が濃厚に反映された)主人公が,情報ネットワークからしめ出された状況下で直感と手作業により真相を追いつめていくシーンこそは,奇しくもあの「竜の卵」の冒頭の一場面ともオーバーラップし,きわめて硬質なある種のロマンすら感じさせる本編中のハイライトであろう。

そして,ここにこそ,単なるコンピュータ文明へのアンチ・テーゼを超えたこの作品の真のビジョンがみとめられる。この時点から人間の手を離れて怪物化していくコンピュータ技術,特にそのソフトの内包する危機的要因を打破し,マン・マシン・コンプレックス文明への新たな展望を,例えば人工知能研究の視野から描き出していくのが,この作品の後に続くべき次の作家,次の作品の使命であるはずなのだが……。　(かねこ　りゅういち)

Programmable Essay マイクロチップが見た夢

人工知能プログラム入門



文字列の置きかえ

敬語の対話,アバイビ語,エディタ

小谷善行

1．読めますか?

まず，**図1**のローマ字文を見てください。読めますか。よく見ているとどのようにつくられているかわかると思います。これをなんと呼ぶのか知りません。一応「アバイビ語」と名付けておきましょう。昔，女の子のあいだで流行していましたが，今はどうでしょうか。

これは一種の暗号とも言えますが，とても単純なものです。しかしこの作り方を知らないと，これをしゃべられたら全然聞き取ることができないでしょう。

これの作り方は簡単です。説明してみましょう。言葉の中の

a は aba， i は ibi， u は ubu， e は ebe， o は obo

と言い換えます。つまり，

アはアバ，カはカバ

に変わるわけです。例えば「おはよう (ohayou)」は

おぼはばよぼうぶ (obohabayoboubu)

になります。わばかばりびまばしびたばかば? よく練習して友達の間で使ってみましょう。

さて，これをパソコンにもさせることができます。

2．文字列置き換えプログラム

パソコンで行なう場合，文中の文字列を他の文字列に置き換えてやります。**図2**がそのプログラムです。このプログラムは，置き換えのリスト

(R1$(N)，R2$(N))　N＝1，…，NR

に従って，文中の文字列 R1$(N) をすべて R2$(N) に置き換えるという仕事をします。

1つのファイルを入力し，別のファイルに結果を出力します。実は図1は**図3**のような原文に対して，**図4**のように置き換えリストを入力してつくったものです。

このプログラムの中心となるのが330行以下のサブルーチンです。1行分の文字列 L$に対してすべての置き換えを行なっています。ここで，

MID$(L$, L, LEN(R1$(N))) と

R1$(N)

を比べることにより，L$のL文字目以下に R1$ (N) という文字列があるかどうかがわかります。そして，

L$＝MID$(L$, 1, L−1)＋R2$(N)

　＋MID$(L$, L＋LEN(R1$(N))，255)

```
100 '  ABANABATABA WABA ABABABAIBIBIBI KOBOTOBOBABA GABA
110 'WABAKABARIBIMABASUBU KABA? KOBONOBO HOBOUBUHOBOUBU OBO
120 'SHIBIRABANABAKEBEREBEBABA KIBIIBITEBE IBITEBEMOBO
130 'ZEBENZEBEN IBIMIBI GABA RIBIKABAIBIDEBEKIBINABAIBI
140 'DEBESHOBOUBU. IBIIBIKABATABA WABA KABANTABAN
150 'DEBESUBU. ABA OBO ABABABA, IBI OBO IBIBIBI TOBO
160 'IBIUBU YOBOUBU NIBI IBIIBIMABASUBU. TABATOBOEBEBABA,
170 '"OBOHABAYOBOUBU" WABA "OBOBOBOHABABABAYOBOBOBOUBUBUBU"
180 'NIBI NABARIBIMABASUBU. REBENSHUBUUBUSHIBITEBE
190 'IBIEBERUBU YOBOUBU NIBI NABATTEBE KUBUDABASABAIBI.
```

図1　アバイビ語

```
100 PRINT "ﾓｼﾞｵｷｶｴ program"
110 CLEAR 2000
120 LINE INPUT "input file?";INFILE$
130 OPEN "I",#1,INFILE$
140 LINE INPUT "output file?";OUTFILE$
150 OPEN "O",#2,OUTFILE$
160 WIDTH 80
170 DIM R1$(300),R2$(300)
180 FOR N=1 TO 300
190  INPUT "from, to(if end #,#)";R1$(N),R2$(N)
200  IF R1$(N)="#" THEN 220
210  NEXT N
220 NR=N-1
230 FOR K=0 TO 20000
240  IF EOF(1) THEN 300
250  LINE INPUT#1,L$
260  GOSUB 330
270  PRINT#2,L$
280  PRINT L$
290  NEXT K
300 PRINT "==end==";K-1;"lines   ";INFILE$;"-->";OUTFILE$
310 CLOSE
320 STOP
330 REM SUBR 1ｷﾞｮｳ ｶｷｶｴ(L$->L$)
340  L=0
350  REM loop
360   L=L+1
370   IF L>LEN(L$) THEN RETURN
380   FOR N=1 TO NR
390    IF MID$(L$,L,LEN(R1$(N)))<>R1$(N) THEN 430
400    L$=MID$(L$,1,L-1)+R2$(N)+MID$(L$,L+LEN(R1$(N)),255)
410    L=L+LEN(R2$(N))-1
420    GOTO 350
430    NEXT N
440   GOTO 350
450 END
```

図2 文字列置き換えプログラム

```
100 '  ANATA WA ABAIBI KOTOBA GA
110 'WAKARIMASU KA? KONO HOUHOU O
120 'SHIRANAKEREBA KIITE ITEMO
130 'ZENZEN IMI GA RIKAIDEKINAI
140 'DESHOU. IIKATA WA KANTAN
150 'DESU. A O ABA, I O IBI TO
160 'IU YOU NI IIMASU. TATOEBA,
170 '"OHAYOU" WA "OBOHABAYOBOUBU"
180 'NI NARIMASU. RENSHUUSHITE
190 'IERU YOU NI NATTE KUDASAI.
```

図3 図1の原文

```
from, to(if end #,#)? A,ABA
from, to(if end #,#)? I,IBI
from, to(if end #,#)? U,UBU
from, to(if end #,#)? E,EBE
from, to(if end #,#)? O,OBO
from, to(if end #,#)? #,#
```

図4 置き換えリストの入力

でその R1$（N）を R2$（N）で置き換えます。

なお，このプログラムは F–BASIC (FM–7) によるものです。マイクロソフト系の BASIC (PC シリーズ，PASOPIA シリーズなど）ならほとんどこのままで動作すると思います（OPEN 文の形が少し違うようです)。

3．テキスト・エディタ

このプログラムは汎用にできています。アバイビ語で遊ぶためだけのものではありません。次のような使い方をして実用的にもたいへん役立っています。

(1)プログラム中の PRINT をすべて LPRINT に書き換える。こうして画面に出していた結果をすべてプリンタ出力に変える。

(2)プログラム中の変数名を付け替える。

(3)長いプログラムの中で特定のコマンド，関数あるいは決まった形の式などがどこで使われているかを知る（それらを目立つ文字列に置き換えてから見る)。

(4)同じパターンの繰り返しの多いプログラムを入力するとき，そのパターンの代りに QQ などという文字列を入力しておき，あとで QQ をもとのパターンに置き換える。

これらは本来，テキスト・エディタ（普通は単にエディタといいます）というプログラミング・ツールを使って行なうことです。しかしこの種の機能は普及型のパソコンではそれほど強くはありません。したがってこういうプログラムが役に立ちます。

ここでテキスト・エディタについて少し説明してみましょう。テキスト・エディタはプログラムなどのテキストの編集を行ないます。その作業としては，

(1)文字列の削除

(2)文字列の追加

(3)文字列の置き換え

(4)文字列の検索

(5)表示

などがあります。

テキスト・エディタを分けると，

(A)カーソルを使うもの

(B)コマンドによるもの

の二種があります。普通のパソコンでは(A)型であり，しかも特にエディタというものを独立させてはいません。カーソルを移動してその位置の文字を置き換えます。これは便利ですが，欠点もあります。上のプログラムの機能のような場合で，

「たくさんの同じ文字列をまとめて他の文字列に変える」ことなどが苦手です。

(B)形式のテキスト・エディタとしては，例えば CP/M の“ED”エディタがあります。CP/M を使っている人ならコマンドとはどういうものかご存知でしょう。EDではSというコマンドを使って

#SA ^ ZABA ^ Z

とするとテキスト中の全部の“A”を“ABA”に変えてくれます。#は「可能な限り何回でも」という意味です。#のところに置き換えの回数を書くこともできます。^ Z はコントロール Z のことです。

このように考えると上のプログラムは超ミニエディタと言えるのがわかるでしょう。

4．敬語対話プログラム

上のプログラムは特に人工知能プログラムと言えるものではありません。しかしこれをうまく応用すると，一見知能的に見えるものにできます。

日本語や英語などの自然言語をコンピュータに理解させ，さらにその結果から思考させ，文を合成してしゃべらせるのはかなりたいへんな問題です。人工知能が脚光をあびている現在でも，(1)限られた範囲の文を理解し，(2)限られた世界の中だけの知識の処理を行なうシステムしかできていません。しかしコンピュータに自然言語を理解させるのではなく，一見して理解しているようなそぶりをさせることはずっと簡単です。

ここでは文字列の書き換えの考え方を使って，そのようなシステム，敬語をしゃべる対話システムをつくってみます。この基本となるのが「おうむ返し」です。

「こんにちは」に

「こんにちは」

というようにこたえれば，少なくとも相手が反応したという気になります。ただこれでは，

「あなたはロボットですか」

に対して，

「あなたはロボットですか」

とこたえるようでは，おうむそのものになってしまいます。

```
100 PRINT "OKASHINA OSHABERI PROGRAM"
110 CLEAR 2000
120 WIDTH 80
130 DIM R1$(300),R2$(300)
140 FOR N=1 TO 300STEP 2
150  READ R1$(N),R2$(N)
160  IF R1$(N)="#" THEN 280
170  R1$(N+1)=R2$(N)
180  R2$(N+1)=R1$(N)
190  NEXT N
200 DATA ｺｺ,ｿｺ, ｺﾚ,ｿﾚ, ｺｯﾁ,ｿｯﾁ, ｺﾉ,ｿﾉ, ｺﾁﾗ,ｿﾁﾗ, ｺｲﾂ,ｿｲﾂ
210 DATA ﾄﾞｺ,ｱｿｺ, ﾄﾞﾚ,ｱﾚ, ﾄﾞｯﾁ,ｱｯﾁ, ﾄﾞﾉ,ｱﾉ, ﾄﾞﾁﾗ,ｱﾁﾗ, ﾄﾞｲﾂ,ｱｲﾂ
220 DATA ｶ｡,ﾖ｡, ﾈ｡,ﾄｵﾓｲﾏｽ｡
230 DATA ﾜﾀｼ,ｱﾅﾀ, ｵｸｻﾝ,ｶﾅｲ, ｵﾄｳｻﾏ,ﾁﾁ, ｵｶｱｻﾏ,ﾊﾊ, ﾑｽｺｻﾝ,ｶﾞｷ, ｵﾀｸ,ｳﾁ
240 DATA ﾅｻﾘ,ｲﾀｼ, ﾅｻﾙ,ｲﾀｽ, ｵｯｼｬﾘ,ﾓｳｼｱｹﾞ, ｵｯｼｬﾙ,ﾓｳｼｱｹﾞﾙ
250 DATA ｻｼｱｹﾞ,ｲﾀﾀﾞｷ, ｻｼｱｹﾞﾙ,ｲﾀﾀﾞｸ, ﾆﾅﾘ,ｲﾀｼ, ﾆﾅﾙ,ｲﾀｽ
260 DATA ｲﾗｯｼｬﾘ,ｵﾘ, ｲﾗｯｼｬﾙ,ｵﾙ
270 DATA #,#
280 NR=N-1
290 REM LOOP
300  LINE INPUT ">";L$
310  GOSUB 340
320  PRINT L$
330  GOTO 290
340 REM SUBR 1ｷﾞｮｳ ｶｷｶｴ(L$->L$)
350  L=0
360  REM loop
370   L=L+1
380   IF L>LEN(L$) THEN RETURN
390   FOR N=1 TO NR
400    IF MID$(L$,L,LEN(R1$(N)))<>R1$(N) THEN 440
410    L$=MID$(L$,1,L-1)+R2$(N)+MID$(L$,L+LEN(R1$(N)),255)
420    L=L+LEN(R2$(N))-1
430    GOTO 360
440    NEXT N
450   GOTO 360
460 END
```

図5　敬語対話プログラム

```
>ｺﾝﾆﾁﾊ､ ｱﾅﾀﾊ ﾄﾞｺﾆ ｽﾝﾃﾞｲﾏｽｶ｡
ｺﾝﾆﾁﾊ､ ﾜﾀｼﾊ ｱｿｺﾆ ｽﾝﾃﾞｲﾏｽﾖ｡
>ｳﾁﾆ ｵﾀｸﾉ ﾑｽｺｻﾝｶﾞ ｲﾗｯｼｬﾘﾏｽﾖ｡
ｵﾀｸﾆ ｳﾁﾉ ｶﾞｷｶﾞ ｵﾘﾏｽｶ｡
>ｳﾁﾉ ｶﾅｲｶﾞ ｵﾀｸﾆ ｵﾂﾚｲﾀｼﾏｽ｡
ｵﾀｸﾉ ｵｸｻﾝｶﾞ ｳﾁﾆ ｵﾂﾚﾅｻﾘﾏｽ｡
>ｽｺｼ ｱﾅﾀﾉ ｺﾄﾊﾞｶﾞ ﾍﾝﾃﾞｽﾈ｡
ｽｺｼ ﾜﾀｼﾉ ｺﾄﾊﾞｶﾞ ﾍﾝﾃﾞｽﾄｵﾓｲﾏｽ｡
>ｺﾉ ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑｦ ｿﾁﾗﾉ ｵﾄｳｻﾏﾆ ｻｼｱｹﾞﾀｲﾄｵﾓｲﾏｽ｡
ｿﾉ ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑｦ ｺﾁﾗﾉ ﾁﾁﾆ ｲﾀﾀﾞｷﾀｲﾈ｡
>ﾔﾊﾘ ﾀﾞｲﾌﾞ ﾅﾏｯﾃｲﾗｯｼｬﾙ ﾖｳﾃﾞｽﾖ｡
ﾔﾊﾘ ﾀﾞｲﾌﾞ ﾅﾏｯﾃｵﾙ ﾖｳﾃﾞｽｶ｡
>ﾃﾞﾓ､ ｵｯｼｬﾙ ｺﾄ ﾊ ﾖｸ ﾘｶｲｲﾀｼﾃｵﾘﾏｽ｡
ﾃﾞﾓ､ ﾓｳｼｱｹﾞﾙ ｺﾄ ﾊ ﾖｸ ﾘｶｲﾅｻﾘﾃｲﾗｯｼｬﾘﾏｽ｡
>
```

図6　図5のプログラムの結果

例えば

「わたしはロボットですよ」

とこたえれば，たずねたことを理解してくれた気がしてきます。これは，

わたし──→あなた

か　　──→よ

という文字列の置き換えで実現できます。そしてもっとたくさんの置き換えの決まりをつくっておけば，もっと様々なこたえができるようになります。

この置き換える文字列について考えてみましょう。英語では you と me などの代名詞を置き換えるのが中心となるでしょう。一方，日本語には敬語という体系的な構造があります。例えば，

「申し上げます」

といえば多くの場合，

「私が言う」

ということになります。また，

「おっしゃいます」

というのは多くの場合，

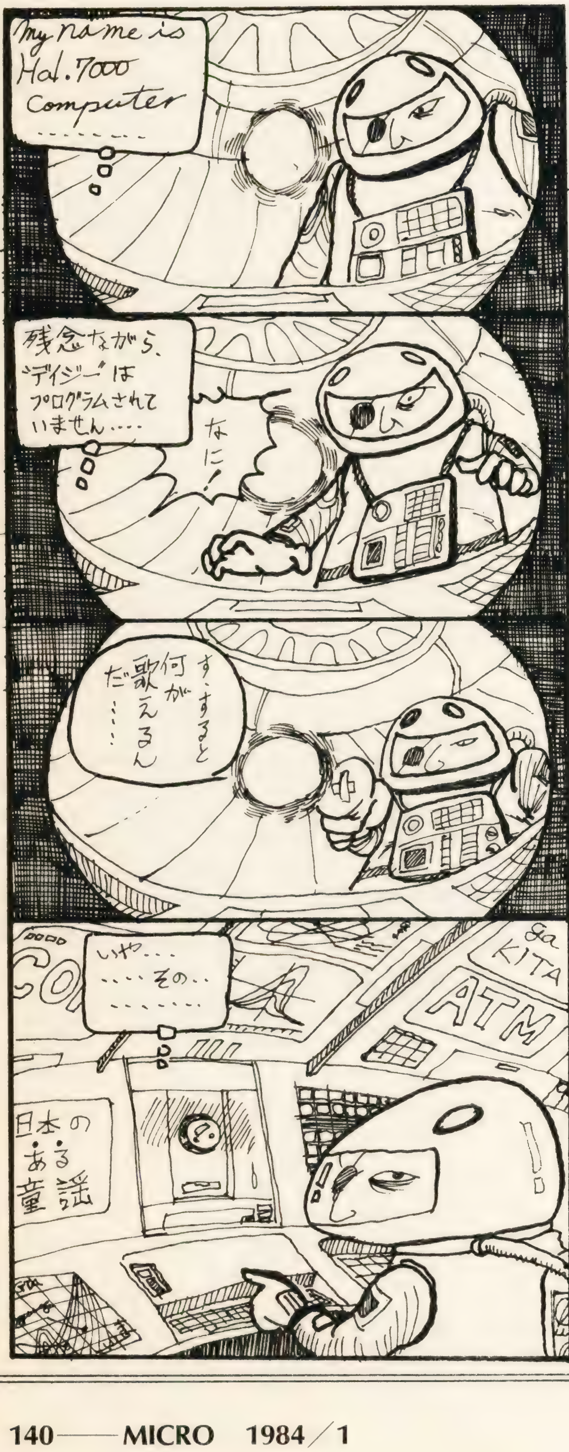
「あなたが言う」

という意味になります。「申し上げる」も「おっしゃる」も「言う」の敬語ですが，

申し上げる─謙譲語（言う人を低める）

おっしゃる─尊敬語（言う人を高める）

のように反対の関係になっています。日本人はたいていの場合，いちいち「わたし」とか「あなた」という言葉を使いません。敬語を使うとだれのことを言っているのかがすぐわかるのです。したがって，



「マイコンのことをおっしゃっているのですか」
に対して

「マイコンのことを申し上げているのですよ」
とこたえれば自然になります。

このほかに「はは」と「おかあさま」との関係なども同じことが言えます。たいてい，

「はは」は「わたしの母親」

「おかあさま」は「あなたの母親」

の意味になります。

このような対になった言葉を書き換えてこたえれば自然な応答ができるわけです。

敬語の対話のプログラムを**図5**に示します。この結果が**図6**です。“>”のある行が人間の入力，ない行がプログラムの応答です。前のプログラムと同じサブルーチン（1行文を書き換える）を使っています。違う点は，

（1）ファイルの入出力をキーボードからにした

（2）書き換えの決まりをデータ文で与えた

（3）逆方向の書き換えもするようにした

ことです。

少しおかしいですが，もっとたくさんのデータを与えることによって，さらに自然な応答もさせられるでしょう。

5．LispとLOGOの書き換えプログラム

LispとLOGOによって図5と同様な敬語プログラムをつくってみました（**図7**と**図8**）。Lispプログラムは Lisp-81（生活構造研究所）によるものです。LOGOはFM-LOGOによるものです。

両者とも単語単位の処理をしている点でBASICのプログラムと違っていますが，本質的な部分は実にすっきりと短く書くことができます。

LOGOのプログラムの右側に日本語の説明を付けました。説明とプログラムがかなり一致しているのがわかると思います（Lispについても同様にできます）。これはLispやLOGOのプログラムが書きやすくてわかりやすい1つの証拠だと思います。特に知識や言語の処理などの人工知能の分野ではLispやLOGOは大きな力を発揮します。

今日ではLispやLOGOをパソコンの上でも自由に使える時代になりました。読者の皆さんもぜひ試してください。

（こたに　よしゆき：東京農工大学工学部助教授）

```
(DE RUN()
(PROG()LOOP(PRINT'>)
          (PRINT(REPLACE(READ)CHANGELIST))
          (TERPRI)(GO LOOP)))
(DE REPLACE(L CL)
 (COND((NULL CL)(COND((ATOM L)L)
                      (T(CONS(REPLACE(CAR L)CHANGELIST)
                             (REPLACE(CDR L)CHANGELIST)))))
      ((EQUAL L(CAAR CL))(CDAR CL))
      ((EQUAL L(CDAR CL))(CAAR CL))
      (T(REPLACE L(CDR CL)))))
(CSETQ CHANGELIST '(
 (KOKO.SOKO)(KORE.SORE)(KOTCHI.SOTCHI)(KONO.SONO)(KOCHIRA.SOCHIRA)
 (KOITSU.SOITSU)
 (DOKO.ASOKO)(DORE.ARE)(DOTCHI.ATCHI)(DONO.ANO)(DOCHIRA.ACHIRA)
 (DOITSU.AITSU)
 (KA.YO)(NE.TOOMOIMASU)
 (WATASHI.ANATA)(OKUSAN.KANAI)(OTOUSAMA.CHICHI)(OKAASAMA.HAHA)
 (MUSUKOSAN.GAKI)(OTAKU.UCHI)
 (NASAI.ITASHI)(NASARU.ITASU)(OSSHAI.MOUSHIAGE)(OSSHARU.MOUSHIAGERU)
 (SASHIAGE.ITADAKI)(SASHIAGERU.ITADAKU)(NINARI.ITASHI)(NINARU.ITASU)
 (IRASSHAI.ORI)(IRASSHARU.ORU)  )  )
```

図7　Lispによる敬語対話プログラム

```
TO START
 REPEAT 99999
  [TYPE ">
   PRINT REPLACE REQUEST :CHANGELIST]
END
TO REPLACE :L :CL

 IF EMPTYP :CL
  [IF WORDP :L [OUTPUT :L]
   OUTPUT FPUT REPLACE FIRST :L CHANGELIST
               REPLACE BF :L :CHANGELIST]

 IF EQUAL :L FIRST FIRST :CL
  [OUTPUT BF FIRST :CL]
 IF EQUAL :L BF FIRST :CL
  [OUTPUT FIRST FIRST :CL]
 OUTPUT REPLACE :L BF :CL
END
MAKE "CHANGELIST [[ココ ソコ][コレ ソレ]…  ]
```

始めるのは
　９９９９９回
　「>」と印字して
　入力列とCHANGELISTとを使って書き換えを行なった結果を
　表示するということをくり返すこと
Lというリスト(行)をCLという書き換えリストで書き換えて得られるものとは，
　CLの中身が空ならば
　　Lが言葉ならばそのままLを出す
　　そうでなければ　Lの先頭をCHANGELISTで書き換えたものと
　　　　　　　　　　Lの残りの部分をCHANGELISTで書き換えたものを合わせたものを出す
Lと CLの先頭の書き換え組の先頭が同じならば
　　書き換え組の後のものを出す
　Lと CLの先頭の書き換え組の後のものが同じならば
　　書き換え組の先頭を出す
　そうでなければLをCLの残りの部分で書き換えたものを出す

CHANGELISTを [[ココ　ソコ] [コレ　ソレ]…　]とする

図8　LOGOによる敬語対話プログラム

```
>(KONNICHIWA ANATA WA DOKO NI IRASSHAI MASU KA)
(KONNICHIWA WATASHI WA ASOKO NI ORI MASU YO)
>(ANO HON O ITADAKI MASU NIJI NI OMACHI ITASHI TAI)
(DONO HON O SASHIAGE MASU NIJI NI OMACHI NASAI TAI)
>(UCHI NO CHICHI O OTAKU NO MUSUKOSAN GA NAGUTTA NO DESU KA)
(OTAKU NO OTOUSAMA O UCHI NO GAKI GA NAGUTTA NO DESU YO)
>(SORE DE II NE)
(KORE DE II TOOMOIMASU)
```

図9　図8の結果

MZ-1200/2000/2200

動物あてゲーム
〈ANIMAL〉

宮本久子

小学校１年の娘によくせがまれて遊ぶ「十の扉」にヒントを得て，動物あてゲーム〈ANIMAL〉をつくってみました。プログラム自体は簡単なのですが，利用者と質問応答を繰り返すことにより，コンピュータがどんどん知識(データ)を覚えこむようプログラミングしてあります。実行を繰り返せば繰り返すほど，コンピュータがあなたの考えた動物をあてる確率は高くなります。ご家族でお楽しみください。

遊び方は簡単



別掲の**リスト１**を入力したら，次の順序でゲームを進めます。

①まず，好きな動物を思い浮かべてください。

②コンピュータがデータテープがありますかと聞いてきます。最初はありませんので，イイエ RETURN と入力します。２回目以降はデータができるわけですから，データテープをセットして，ハイ RETURN を入力します。

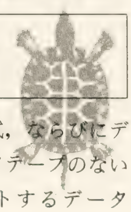
③例えば，“ソラ　ヲ　トブカ”のようにコンピュータが質問してきます。考えた動物にあてはまるなら，ハイ RETURN ，あてはまらないならイイエ RETURN を入力します。質問が続く限り，これを繰り返します。

④コンピュータはこうして何回か質問を繰り返した後に答えをだします。例えば“ソレハ　ハト　デスネ”という具合です。答えが当たっていれば，ハイ RETURN と入力し，⑥へ進みます。答えがはずれたときは，イイエ RETURN と入力し，⑤へ進みます。

⑤コンピュータが“コウサンデス　アナタノ　カンガエタドウブツヲ　オシエテクダサイ”と聞いてきます。あなたの考えた動物を入力してください。例えば，セミ RETURN 。次に“セミ　ト　ハト　ノ　チガイヲオシエテクダサイ”とコンピュータが違いを聞いてきます。違いを入力してください。例えば，コンチュウ RETURN 。するとコンピュータは“コンチュウ　ナノハ　セミ　デスネ”と条件が逆でないかを確認してきます。正しければ，ハイ RETURN ，誤っていればイイエ RETURN と入力します。イイエ RETURN を入力すると，“コンチュウ　ナノハ　ハト　デスネ”ともう一方の動物の条件を聞いてきます。ハイ RETURN の入力があるまで，コンピュータは動物名を入れかえて条件の適合性を聞いてきます。

⑥“モウイチドシマスカ”と聞いてきます。ゲームをまだ続けたいときは，ハイ RETURN を入力すると，③から繰り返します。ゲームを終わりたいときには，カセットにテープをセットしてイイエ RETURN と入力します。データをテープに読み込んで処理を終わります。

ANIMALのデータ



このプログラムの特徴であるデータの形式，ならびにデータのつくり方を説明します。まず，データテープのない第１回目の試行の際，プログラムでセットするデータ(330〜530)で説明します。

I	T$	Y	N	K$
1	ソラ　ヲ　トフ゛	−1	2	ハト
2	ハナ　カ゛　ナカ゛イ	−2	3	ソ゛ウ
3	ミミ　カ゛　ナカ゛イ	−3	4	ウサキ゛
4	クヒ゛　カ゛　ナカ゛イ	−4	5	キリン
5	スハ゛　シッコイ	−5	6	リス
6	クチ　カ゛　オオキイ	−6	−7	カハ゛
7				ハ゜ンタ゛

SU 6

㊟SUには質問の件数をセットします。



「ANIMAL」を楽しむ宮本さん母娘

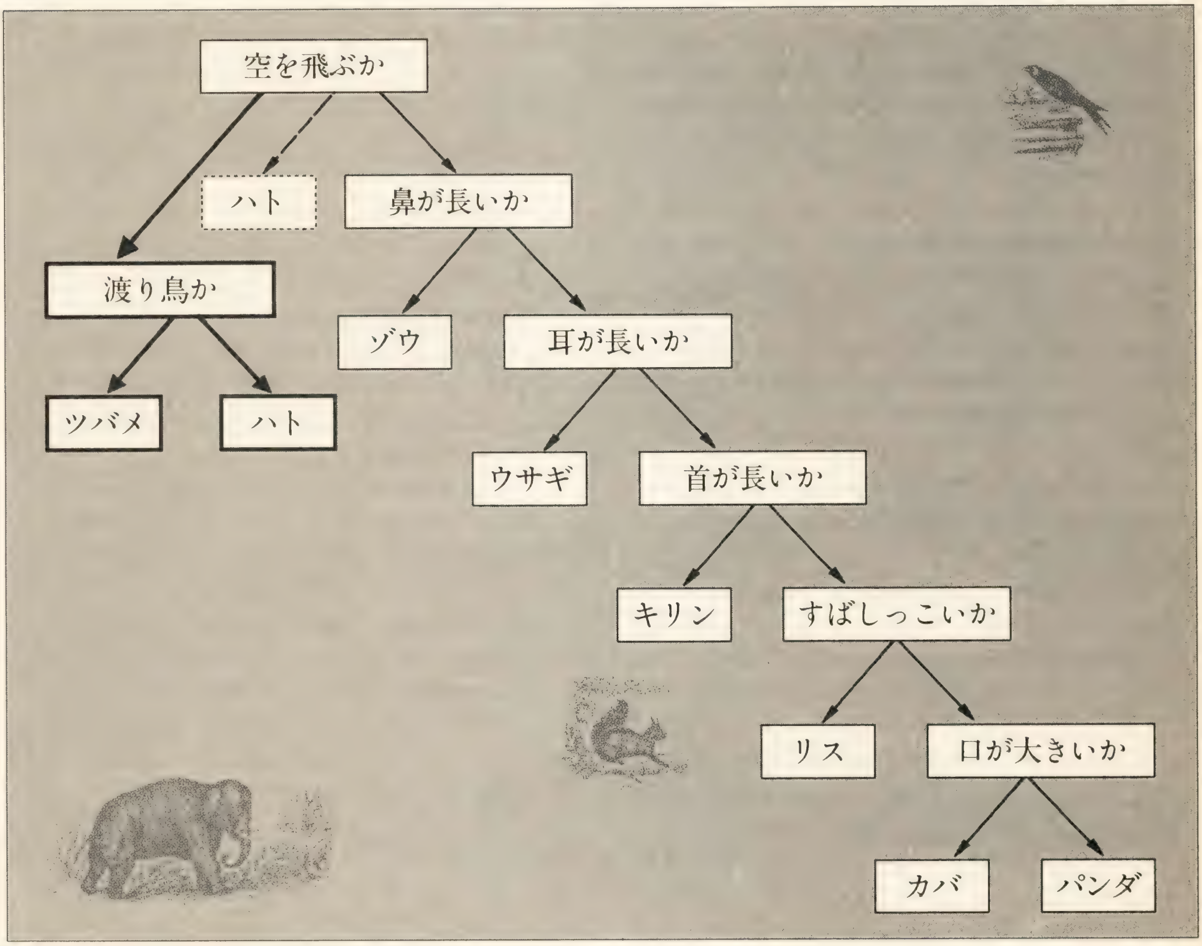


図1



㊍T$（I）には質問文を，K$（I）には答えをセットします。
㊍Y（I），N（I）の数字αにはT$（I）の質問に対する答え“ハイ”，“イイエ”を受けた際の次動作の指示をセットします。αが正のときには，T$(α)の質問をし,αが負のときには,K$（−α）の答えを出すことを意味します。

プログラム上の実際の動きで説明してみましょう。まず，T$（1）の質問“ソラ　ヲ　トブカ”を画面表示します。“ハイ”と答えが返ってきたら，Y（I）は−1ですから，K$（1）の答えを“ソレ　ハ　ハト　デスネ”と表示します。“イイエ”と答えが返ってきたら，N（I）は2ですから，T$（2）の質問を“ハナ　ガ　ナガイカ”と表示するわけです。

Y（I），N（I）の意味を理解していただけましたか。では次に，プログラム中最も重要なデータの増幅過程について説明します。

例として，次のような画面を想定します。

ソラ　ヲ　トブカ
ハイ
ソレ　ハ　ハト　デスネ
ハイ

上の例でコンピュータの出した答えが正解なら，データは以前のままですが，利用者が〈ツバメ〉を考えていた場合は次のようなやりとりになります。

ソラ　ヲ　トブカ
ハイ
ソレ　ハ　ハト　デスネ
イイエ
コウサン　デス
アナタ　ノ　カンガエタ　ドウブツ　ヲ　オシエテクダサイ
ツバメ
ツバメ　ト　ハト　ノ　チガイ　ヲ　オシエテ　クダサイ
ワタリドリ
ワタリドリ　ナノ　ハ　ツバメ　デスネ
ハイ

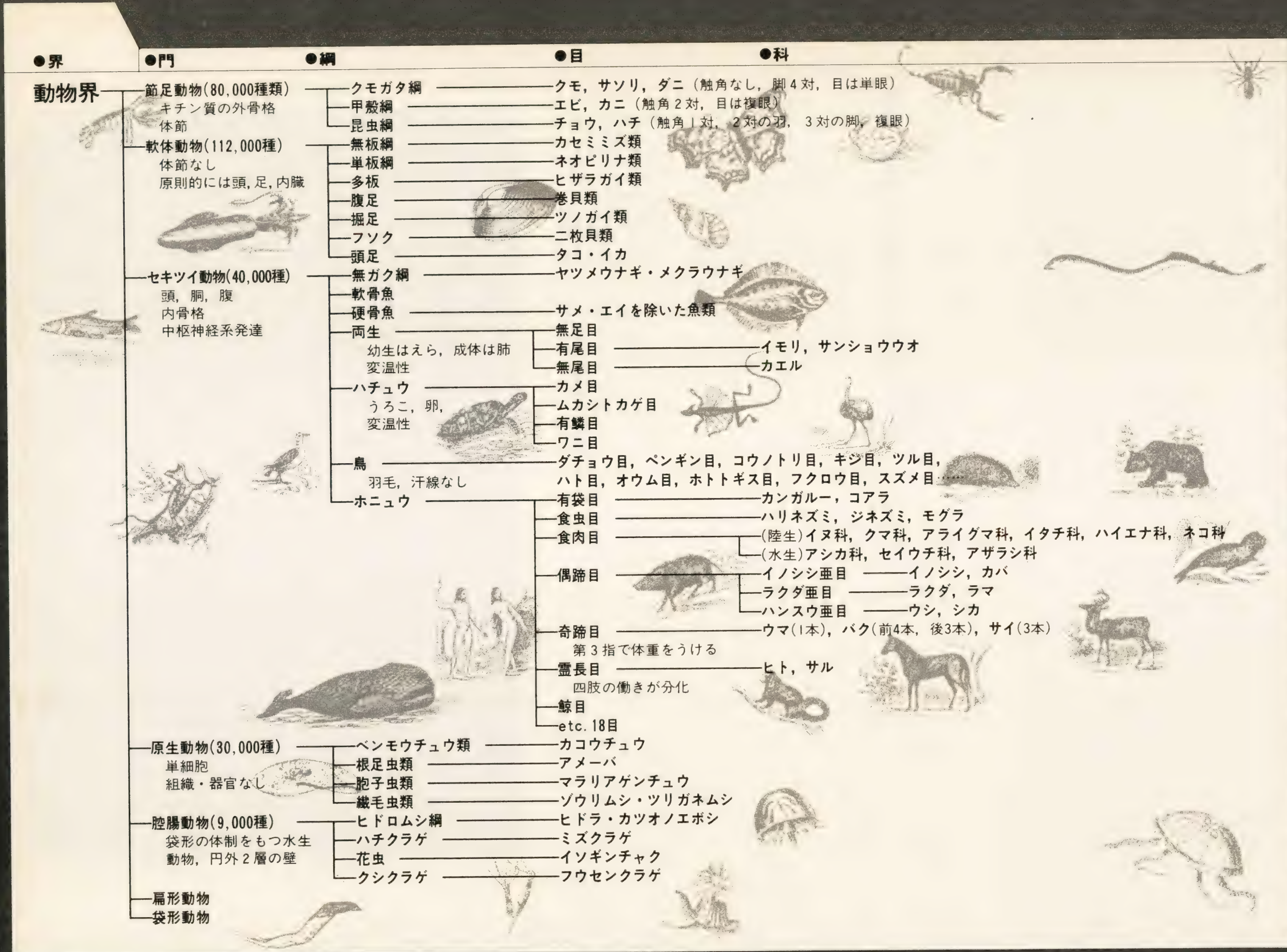
すなわち答えが間違っていると，正しい答えおよび正しい答えと誤答との違いの2項目を入力するわけです。例では，〈ツバメ〉と〈ワタリドリ〉が入力されたわけで，次のようにデータを変えるようプログラミングしてあります。

I	T$			
1	ソラ　ヲ　トブ	7	2	ハト
2	ハナ　ガ　ナガイ	−2	3	ゾウ
3	ミミ　ガ　ナガイ	−3	4	ウサギ
4	クビ　ガ　ナガイ	−4	5	キリン
5	スバシッコイ	−5	6	リス
6	クチ　ガ　オオキイ	−6	−7	カバ
7	ワタリドリ	−8	−1	パンダ
8				ツバメ

SU　7

この変更を図で表わすと，**図1**のようになります。図1中の点線の部分を太線のように変えるわけです。

この例のように当てるべき動物名がはずれて，利用者の考えを新しいデータとして増やしてゆくことの繰り返しにより，どんどんデータ量が増幅してゆきます。複雑な条件


●界
●門
●綱
●目
●科
動物界
節足動物(80,000種類)
キチン質の外骨格
体節
クモガタ綱
クモ，サソリ，ダニ（触角なし，脚4対，目は単眼）
甲殻綱
エビ，カニ（触角2対，目は複眼）
昆虫綱
チョウ，ハチ（触角1対，2対の羽，3対の脚，複眼）
軟体動物(112,000種)
体節なし
原則的には頭，足，内臓
無板綱
カセミミズ類
単板綱
ネオピリナ類
多板
ヒザラガイ類
腹足
巻貝類
掘足
ツノガイ類
フソク
二枚貝類
頭足
タコ・イカ
セキツイ動物(40,000種)
頭，胴，腹
内骨格
中枢神経系発達
無ガク綱
ヤツメウナギ・メクラウナギ
軟骨魚
硬骨魚
サメ・エイを除いた魚類
両生
幼生はえら，成体は肺
変温性
無足目
有尾目
イモリ，サンショウウオ
無尾目
カエル
ハチュウ
うろこ，卵，
変温性
カメ目
ムカシトカゲ目
有鱗目
ワニ目
鳥
羽毛，汗線なし
ダチョウ目，ペンギン目，コウノトリ目，キジ目，ツル目，
ハト目，オウム目，ホトトギス目，フクロウ目，スズメ目……
ホニュウ
有袋目
カンガルー，コアラ
食虫目
ハリネズミ，ジネズミ，モグラ
食肉目
(陸生)イヌ科，クマ科，アライグマ科，イタチ科，ハイエナ科，ネコ科
(水生)アシカ科，セイウチ科，アザラシ科
偶蹄目
イノシシ亜目
イノシシ，カバ
ラクダ亜目
ラクダ，ラマ
ハンスウ亜目
ウシ，シカ
奇蹄目
第3指で体重をうける
ウマ(1本)，バク(前4本，後3本)，サイ(3本)
霊長目
四肢の働きが分化
ヒト，サル
鯨目
etc. 18目
原生動物(30,000種)
単細胞
組織・器官なし
ベンモウチュウ類
カコウチュウ
根足虫類
アメーバ
胞子虫類
マラリアゲンチュウ
繊毛虫類
ゾウリムシ・ツリガネムシ
腔腸動物(9,000種)
袋形の体制をもつ水生
動物，円外2層の壁
ヒドロムシ綱
ヒドラ・カツオノエボシ
ハチクラゲ
ミズクラゲ
花虫
イソギンチャク
クシクラゲ
フウセンクラゲ
扁形動物
袋形動物

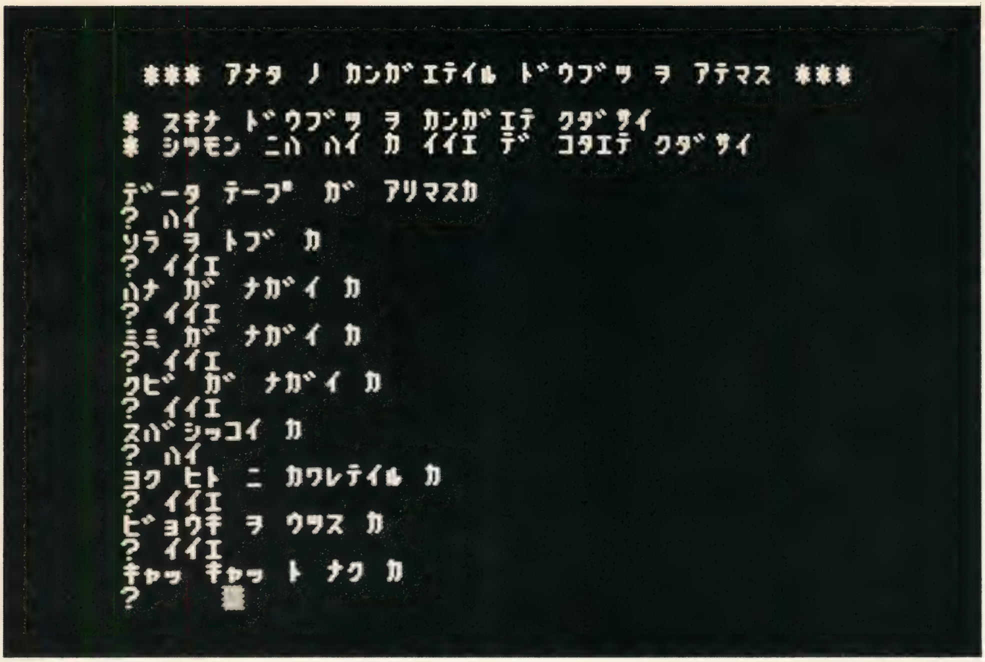


写真 1

チェックをプログラム中で行なうわけでもないのに，試行を繰り返すごとにデータ量が増し，実行時の条件チェックが複雑化してゆく結果になります。試行を繰り返すごとに，利用者の考えている動物名を当てる確率が大きくなってゆきます。

どんどん増えてゆくデータを，再利用したいと思いませんか。そのために，遊びを終えるときにデータをカセットテープに読み込んでおくようプログラミングしてあります。次に遊びを始める前にデータを読み込んでから実行すれば，さらにデータは複雑になってゆきます。そのためにデータ専用のカセットテープを1本用意する必要があります。

実行にあたってのデータの考え方

写真1のように，あまり細かい条件をデータとして与えてしまうと，コンピュータの出した動物名と自分の考えた動物名の違いを入力するときにウーンと考えこんでしまうことが起きてきます。動物分類学上の門，綱，目，科…の上のレベルの条件からデータとして入力すると，スムーズに試行が進み，データ効率もよくなります。

データテープのないときに与える初期データ(350〜530)は，**リスト2**のようにすればよいでしょう。

動物を区別する条件〈T$（I）〉は，画面上に〈T$（I）カ〉と表示する場合と，〈T$（I）ナノハ　ハト　カ〉と表示する場合がありますので，〜カ，〜ナノハとうまく言葉としてつながるよう入力すると，コンピュータとの対話が日本語として美しいものになります。

あれこれ入力データのうまい方法を挙げてみましたが，その意味では，プログラム例の初期データは小学校1年の娘が考えたとおりにデータ化したもので，あまりよいものとは言えません。しかし，後は利用者のユーモア次第，あれこれ考えずおもしろいデータを入力して，ゆかいな考えるコンピュータをつくり，楽しんでください。

（みやもと　ひさこ）

```
350 T$(1)="ソラ ヲ トブ"
370 T$(2)="コンチュウ"
390 T$(3)="ミズ ノ ナカ ニ スム"
410 T$(4)="ホニュウルイ"
430 Y(1)=2:Y(2)=-1:Y(3)=-3:Y(4)=-4
450 N(1)=3:N(2)=-2:N(3)=4:N(4)=-5
490 K$(1)="セミ":K$(2)="ハト":K$(3)="タイ"
510 K$(4)="ライオン":K$(5)="ムカデ"
530 SU=4
```

リスト 2

```
10 REM ------ ANIMAL -----
30 DIM T$(200),Y(200),N(200),K$(200)
50 PRINT CHR$(6);
70 PRINT " *** ｱﾅﾀ ﾉ ｶﾝｶﾞｴﾃｲﾙ ﾄﾞｳﾌﾞﾂ ｦ ｱﾃﾏｽ ***"
90 PRINT CHR$(1);"* ｽｷﾅ ﾄﾞｳﾌﾞﾂ ｦ ｶﾝｶﾞｴﾃ ｸﾀﾞｻｲ"
110 PRINT "* ｼﾂﾓﾝ ﾆﾊ ﾊｲ ｶ ｲｲｴ ﾃﾞ ｺﾀｴﾃ ｸﾀﾞｻｲ"
120 IF SAIDO$="1" THEN 610
130 PRINT CHR$(1);"ﾃﾞｰﾀ ﾃｰﾌﾟ ｶﾞ ｱﾘﾏｽｶ"
150 INPUT A1$
170 IF A1$="ﾊｲ" THEN 230
190 IF A1$="ｲｲｴ" THEN 330
210 GOTO 150
230 REM ----- ﾃｰﾌﾟ ｱﾘ ﾉ ｼｮﾘ -----
250 ROPEN/T "ANIMAL"
260 INPUT/T SU
270 FOR I=1 TO SU+1
290 INPUT/T T$(I),Y(I),N(I),K$(I)
310 NEXT I
315 CLOSE/T
320 GOTO 610
330 REM ----- ﾃｰﾌﾟ ﾅｼ ﾉ ｼｮﾘ -----
350 T$(1)="ｿﾗ ｦ ﾄﾌﾞ":T$(2)="ﾊﾅ ｶﾞ ﾅｶﾞｲ"
370 T$(3)="ﾐﾐ ｶﾞ ﾅｶﾞｲ":T$(4)="ｸﾋﾞ ｶﾞ ﾅｶﾞｲ"
390 T$(5)="ｽﾊﾞｼｯｺｲ":T$(6)="ｸﾁ ｶﾞ ｵｵｷｲ"
410 FOR I=1 TO 6
430 Y(I)= I*(-1):N(I)=I+1
450 NEXT I
490 K$(1)="ﾊﾄ":K$(2)="ｿﾞｳ":K$(3)="ｳｻｷﾞ":K$(4)="ｷﾘﾝ"
510 K$(5)="ﾘｽ":K$(6)="ｶﾊﾞ":K$(7)="ﾊﾟﾝﾀﾞ"
530 SU=6:N(6)=-7
610 REM ----- ｵｳﾄｳ ｶｲｼ -----
630 I=1
650 IF I<0 THEN 910
670 PRINT T$(I);" ｶ"
690 INPUT A2$
710 IW=I
730 IF A2$="ｲｲｴ" THEN 810
740 IF A2$<>"ﾊｲ" THEN 690
750 I=Y(IW):F$="YES"
770 GOTO 650
810 I=N(IW):F$="NO"
830 GOTO 650
910 REM ----- ﾄﾞｳﾌﾞﾂﾒｲ ﾋｮｳｼﾞ -----
930 PRINT "ｿﾚ ﾊ ";K$(I*(-1));" ﾃﾞｽﾈ"
950 INPUT A3$
970 IF A3$="ﾊｲ" THEN 1530
990 IF A3$<>"ｲｲｴ" THEN 950
1010 REM ----- ｼﾞｮｳｹﾝ ﾂｲｶ -----
1030 PRINT "ｺｳｻﾝ ﾃﾞｽ"
1050 PRINT "ｶﾝｶﾞｴﾃｲﾀ ﾄﾞｳﾌﾞﾂ ｦ ｵｼｴﾃｸﾀﾞｻｲ"
1070 INPUT A4$
1090 PRINT A4$;" ｶﾞ ";K$(I*(-1));" ﾄ ﾁｶﾞｳﾄｺﾛ ﾊ ﾅﾝﾃﾞｽｶ"
1110 INPUT A5$
1130 PRINT A5$;" ﾉﾊ ";A4$;" ﾃﾞｽﾈ"
1150 INPUT A6$
1170 IF A6$="ﾊｲ" THEN 1310
1190 IF A6$<>"ｲｲｴ" THEN 1090
1210 AA$=A4$
1230 A4$=K$(I*(-1))
1250 K$(I*(-1))=AA$
1270 GOTO 1130
1310 SU=SU+1
1330 IF F$="YES" THEN Y(IW)=SU:GOTO 1370
1350 N(IW)=SU
1370 T$(SU)=A5$
1390 K$(SU+1)=A4$
1410 Y(SU)=-(SU+1)
1430 N(SU)=I
1510 PRINT "ﾖｸﾜｶﾘﾏｼﾀ"
1530 PRINT CHR$(1);"ﾓｳｲﾁﾄﾞ ｼﾏｽｶ"
1550 PRINT "  (ｵﾜﾙﾄｷ --> ﾃﾞｰﾀﾃｰﾌﾟ ｦ ｾｯﾄ ｼﾃ ｲｲｴ)"
1570 INPUT A6$
1590 IF A6$="ﾊｲ" THEN SAIDO$="1":GOTO 50
1610 IF A6$<>"ｲｲｴ" THEN 1570
1630 REM ----- ｼｮﾘ ｵﾜﾘ -----
1650 WOPEN/T"ANIMAL"
1670 PRINT/T SU
1690 FOR I = 1 TO SU+1
1710 PRINT/T T$(I),Y(I),N(I),K$(I)
1730 NEXT I
1740 CLOSE/T
1750 PRINT CHR$(6);
1770 END
```

リスト１　MZ-2000 2200 1200　ANIMALプログラム



Apple II
パニック・ゲーム

清水徇

**パニックは，
人間の深層心理が引きおこす一大狂騒曲である。
時として不幸な旋律を奏でる。
ここでは，
このパニック現象に，
社会心理学の面から考察を加え，
ホテル火災をシミュレートしたゲームをお届けする。**

マイコンの応用分野としての社会心理学

心理学マイコン・ラボラトリー研究会が行なった心理学における利用目的調査によると，マイコンが最も多く使われているのは知覚心理学の分野であり，次いで，言語・記憶，学習心理学の順であった。これらの心理学は，いわゆる，実験心理学と呼ばれる領域である。実験心理学では，主として，装置を使って実験を行ない，個人のデータを収集する。このような心理学に携わっている人達は，実験室に従来からあった装置と同じように，マイコンを使いこなしている。

彼らにとって，1台のマイコンは，プログラムさえ組めば，さまざまな装置に変わる。記憶実験でよく用いられる，連続的に言葉を提示するメモリー・ドラムは，マイコンで充分代用することができる。また，知覚実験でよく使われる，図形や文字をきわめて短時間に提示するタキスト・スコープ（瞬間露出器）としてマイコンを利用している人達もいる。CRT が平面ではなかったり，残像が残るという欠点が改良されれば，個人を対象とした実験のほとんどがマイコンを使って行なわれるようになるのも遠い将来のことではないだろう。

社会心理学におけるマイコン利用者は，これらの実験心理学の人達と比べて，かなり少ない。なぜなら，社会心理学で行なう実験の多くは，集団の中での個人の行動を調べるのを目的としているからである。集団反応アナライザのように，集団の反応を分析する装置もないわけではない。また，以前，ザイアンスという社会心理学者が提唱した集団用の標準課題装置のようなものもある。

しかし，これらの装置をマイコンで代用しようとしても，市販のマイコンセットを購入したからといって，すぐに使えるわけではない。インタフェイスを用いて，外部スイッチをマイコンとつながなければならない。したがって，社会心理学の間で比較的よく利用されるのは，2人で行なうゲームや取り引きのような実験が多い。2人用のジョイスティックをマイコンに取り付けるだけで，ほかに2人の間に立てる衝立てさえ準備すれば実験ができるからである。

図1は，ドイッチェとクラウスという2人の社会心理学者が行なった実験の課題である。「脅し」が取り引きに及ぼす影響を調べたこの実験は，アメリカの科学振興協会から賞を与えられた有名な実験である。パネルの上に示されるトラックの位置も，マイコンを使い CRT 画面にグラフィ

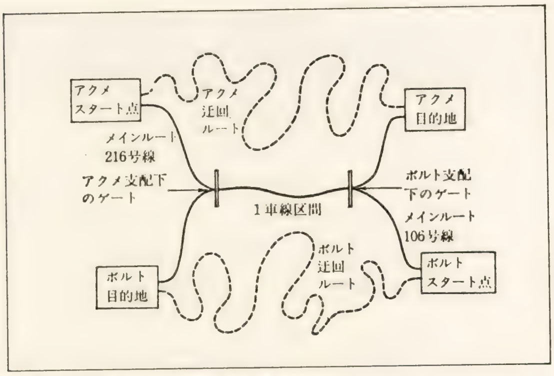


図1　ドイッチェとクラウスの実験
2つの会社の運行係がトラックを走らせる。利益は所要時間に比例するが，最短ルートの一部は一車線区間になっている。このルートでトラックが鉢合わせしたとき，相手の進入を阻止し，譲歩させるために自社管理のゲートを閉じることができる。

ックで具体的にトラックを動かすようにすれば，被験者にとってより現実に近いものとなる。

最近，複数のマイコンをつなぎあわせたマイコン・ネットワークが利用できるようになった。これが誰にでも簡単に使えるようになれば，マイコンを使った社会心理学実験を行なおうとする人達が多くなってくると思われる。なぜなら，1台のマイコンとCRTを使って行なう従来のやり方では，被験者全員が同じ画面情報に基づいて行動するタイプの実験に限られる。

しかし，各々の被験者の前に別々のマイコンとCRTを置き，実験者側のマイコンでそれらを制御できるようになれば，これまで実施されてきた集団実験のほとんどは，マイコンを利用して行なうことができるからである。

しかし,そのためには,ハードウェアだけではなく，ソフトウェアも含めて，誰もが利用できるようにならなければならない。幼児の遊ぶレゴ・ブロックのように，必要なモジュールを組み合わせるだけで，いろいろな実験ができるようになればと思うのは，私だけの願いではないであろう。

パニックの社会心理学

社会心理学の中に，集合行動と呼ばれる領域がある。集合とは人の集まりを言うが，これは一般に，大衆（マス）と群集とに区別される。巨人と西武の日本シリーズなどを自宅や職場のテレビで観戦する人々もいれば，また，実際に野球場へ行って応援する人達もいる。前者を大衆と言い，後者を群集と言う。大衆は互いに離れた場所にいる人々であるが，一方，群集は同じ空間に集まっている人々であるという点で違っている。

パニックという言葉は，古代ギリシャ神話に登場するパンという神が，人々を突然，不安に陥いれ，混乱させたことに由来しているらしい。このパニックにも，マス・パニックと呼ばれるものと，群集パニックとがある。マス・パニックとして有名な事件には，1938年10月30日，ハロウィンの前夜にH・G・ウェルズの「宇宙戦争」のラジオ・ドラマが引き起こしたパニックがある。

このマス・パニックに比べると，群集パニックの例は多い。われわれがパニックと呼んでいるのは，普通は群集パニックのことである。この群集パニックには，人々が何か物を獲得しようとして引き起こす「獲得のパニック」と，火災などから避難しようとする人達による「避難のパニック」がある。どちらもが，欲しい物が手に入らないかも知れない，あるいは，助からないかも知れないという不安を人々が感じることから発生する。

1976年12月21日，その日は全国一斉に「一千万円ジャンボ宝くじ」が発売される日だった。午前0時頃から，各地では宝くじを買おうとする人々が行列をつくり始めた。物

マス・パニックの例――「宇宙戦争」

ニュージャージー州のある農場に，突然不思議な物体が降りてきて，それが殺人光線をまき散らしながら，合衆国軍隊の非常線を次々に突破し，ニューヨークへ向かうという筋書きのドラマ。実況放送と臨時ニュースで構成されたこのドラマが事実であると信じ込んだ人々の数は，東部を中心に，およそ100万人に及んだと言われている。彼らは，神に祈ったり，車に乗って逃げようとしたり，あるいは，親しい人に別れの電話をかけたりしたという。この事件を追跡調査したキャントリルが著した「火星からの侵入」という本には，このラジオドラマの脚本と，それを聞いた多くの人々のエピソードが載っている。人々の中には，ラジオのダイヤルを廻して別の局では教会音楽を放送しているのを聞いたにもかかわらず，これは死を待つ人々による神への祈りだと確信した婦人までいたと報告されている。

を得るのに行列をつくるのは，人間だけが行なっている暗黙の社会的ルールであると言われている。この行列に並んだ人々の数は，東京で1万人，大阪は4万人，福岡では3万人に及んだ。そして，パニックは各地で発生し，どの売り場にも群集が殺到した。失神する者，けがをする者が続出した。福岡では，心臓マヒで死ぬ者まで現われた。

このようなパニックにはならないまでも，人々が何かを獲得しようとして引き起こす混乱に出会うことは，珍らしいことではない。百貨店のバーゲン・セールで目の色を変えて集まる主婦達，通勤電車に乗り込もうと乗車口になだれ込むサラリーマン諸氏など，これらも一種の擬似パニック現象と言えるのではないだろうか。

獲得のパニックの場合には，必要とする物が手に入らずに終わることですむかも知れないが，避難のパニックでは，もしうまく避難できなければ，人命を失なう危険性さえある。だから，避難のパニックにおいては，人々の抱く不安はより強く，その結果はより悲惨なものとなりうる。1942年11月28日，ボストンのナイトクラブ「ココナツ・グローブ」で，火事のために488人が死亡した。わずか20分ほどの間に，客の約半数が犠牲者となった原因は，使える出口が少ない上，火のまわりが早く，それに加えて，火を見た人々が大混乱を起こしたからだと言われている。

そのような場面に遭遇した場合の，われわれのとるべき行動を考えてみよう。順番に避難するか，あるいは，出口に向かって駆けだすかの2つに1つである。もし，われわれが出口の近くにいるなら，どちらの行動を選択しても，避難することができよう。しかし，われわれのいる場所が出口から遠く離れていれば，順番を守ることには何らメリットはない。いかなる犠牲を払っても，出口に向かって突進すべきである。

また，順番を守れば全員が助かる場合もありうるであろう。その際，自分以外の人達を互いに信頼しあえるなら，順番は守られるであろう。だが，互いに面識のない不特定多数の中に，信頼感は生まれるであろうか。自分が走り出さなくても，まわりの人達が先に出口に向かって走り出してしまったら，そこで遅れただけ助かる可能性は少なくなる。すなわち，被災状況においては，とにかく出口に走ることが合理的な行動となる。誰もが合理的な行動を行なう結果，出口の周辺は混乱（JAM）し，パニックになるのである。

パニックのシミュレーション

パニックは，きわめて偶発的な現象なので，いつ，どこで起こるのか予測は不可能である。また，意図的にパニックを再現させて，人々の行動を研究するといった危険な実験を行なうことも許されない。だから，われわれは，人間の代わりに動物を使った実験を行なったり，あるいは，シミュレーション（模擬）実験という手段を用いたりすることになる。

パニックにおける人々の行動を初めてシミュレートしたのは，ミンツという社会心理学者である。底の方に穴をあけた大きなビンと，糸のついたアルミの三角錘を使ってパニックの実験を行なった彼の奇抜なアイデアには感心させられる（図2）。ビンのまわりに集まった被験者達は，手に持った糸を引いてアルミ片をビンから取り出すように告げられた。ただし，ビンの口はせまく，1度に1個のアルミ片だけしか通すことはできないが，制限時間内に取り出せば，報酬が支払われることになっていた。順番に取り出しさえすれば，全員が報酬を得ることができるはずであった。

被験者達が事態をのみ込むのに，それほど時間はかからなかった。彼らは，譲り合い，順番にアルミ片を取り出した。これが平常時における人々の行動である。

ミンツはパニックを，ビンの底から水を入れ，アルミ片が水につかってしまえば，報酬は与えられないとすること

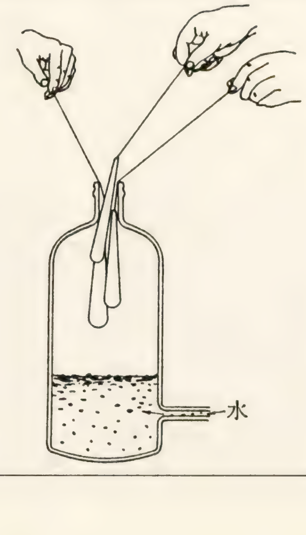


図2　ミンツの実験装置

によって発生させた。しかし，順番に糸を引きさえすれば，やはり，全員が報酬をもらえるようにはなっていた。結果はミンツの予想していたとおりであった。被験者達は，われ先に糸を引きあい，ビンの中は大混乱となった。順番を守っていたら報酬を得られないかも知れないという不安が，順番を乱し，混乱が生じたのである。ビンを劇場に，アルミ片を観客に，水を火に置き換えると，これはまさしくココナツ・グローブの大惨事の再現である。

しかし，このミンツが行なった実験は，避難のパニックではなく，むしろ獲得のパニックにおける人々の行動をシミュレートしたものだと指摘している人達もいる。それは，彼の実験には，火災などに遭遇した人々が当然受けるであろう不安感・恐怖感といった要因が組み込まれていないという理由からである。

だから，ケリーら別の社会心理学者達は，電気回路を組んで実験装置をつくり，被験者に火災からの避難ボタンと他人を先に避難させる待機ボタンを持たせて，次のような場面のもとに実験を行なった。すなわち，実験室を真っ暗にし，もし避難に失敗すれば，その人には電気ショックが与えられるという条件が加えられた。その結果，被験者達の抱く恐怖感は強くなり，出口の混乱はよりひどくなって，パニックはより発生しやすくなった。

さて，私自身が利用している，マイコンを使った避難パニックのシミュレーションも，これらの実験に基づいて作成したものである。ビンや電気回路を使って行なうことのできる実験を，わざわざマイコンでやろうとしたのには，いくつかの理由がある。まず，一度プログラムを組んでおけば，その一部（変数など）を変えることで，いろいろな実験が行なえること。次に，そのプログラムの実行を，誰もができること。さらに，必要なデータを収集するのは簡単で，かつ保存しておくことができること。最後に，これが最も大きな理由だが，ビデオテープを再生するように，一度行なった実験は必要なときに再現できるからである。

誌面の都合で掲載は次の機会に譲るが，プログラムは，6K BASICとアセンブラで書いた。Apple IIには10KのBASICもあるが，処理スピードの速さをかって6Kの方を用いている。Apple II，ディスク，CRT，プリンタというセットの他に，マウンテン・ハードウェア社のタイマーと，ESDラボラトリにつくってもらった中継ボックス（被験者用スイッチとマイコンとをつなぐ）および効果音を出すサウンド・ジェネレータも利用している。

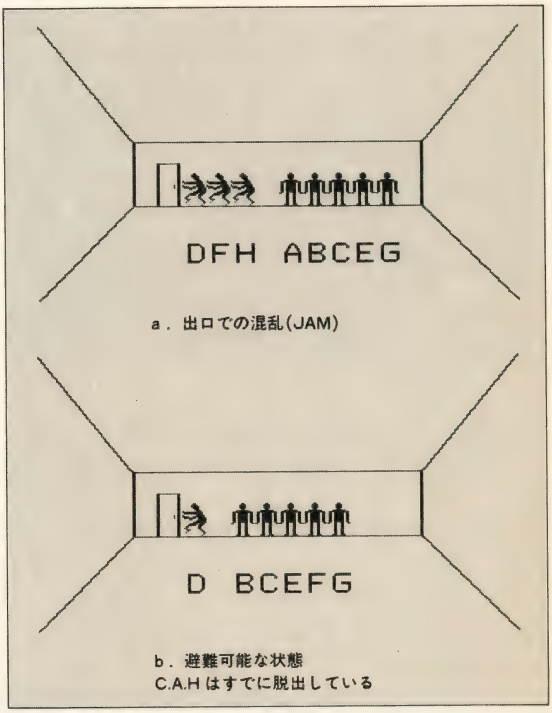


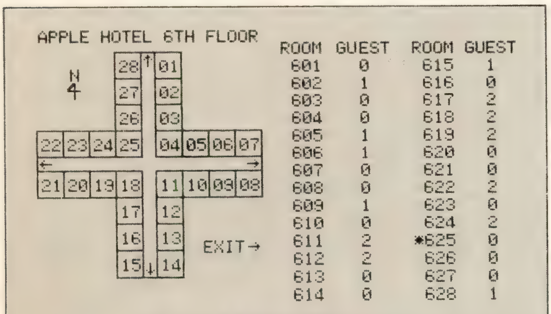
図3

このプログラムでは，8人までの被験者の避難行動の実験をすることができる。被験者は，手もとのスイッチを押して，自分が避難するか，あるいは，自分は待機して他人を先に避難させるかの意志決定を行なう。どちらを選択するかの判断には，充分な時間的余裕があってはならない。なぜなら，調べようとしているのは，緊急事態において人々が起こす混乱だからである。

そこで，被験者の反応をマイコンがひろってから，**図3**のような形で結果をCRTに表示するまでの時間を，およそ1秒と決めた。

また，被験者に不安と恐怖を与えるのは，ケリーらと同じ方法によった。実験終了後には電気ショックは与えないが，実験前には被験者全員にサンプル・ショックを与える。使用したショッカーは，単一電池2個を電源にして，150V位までの直流電流を瞬間的に取り出せるようになっている。これは，私の同僚の山上暁氏が製作してくれたものである。

当然のことだが，この種の実験では，被験者が1人ずつ



ホテルの6階に20人が泊まっている
625室で出火したところ。

図4

順番に避難すれば，全員が被災状況から脱出できる。1人あたりの避難に要する時間，避難行動をするのに許される時間などは，プログラム中の変数として扱っている。だから，それらの値を変えることで，実験条件を操作することができるようになっている。さらに，被験者が1秒ごとに行なった反応は，実験終了後ディスケットに保存する。

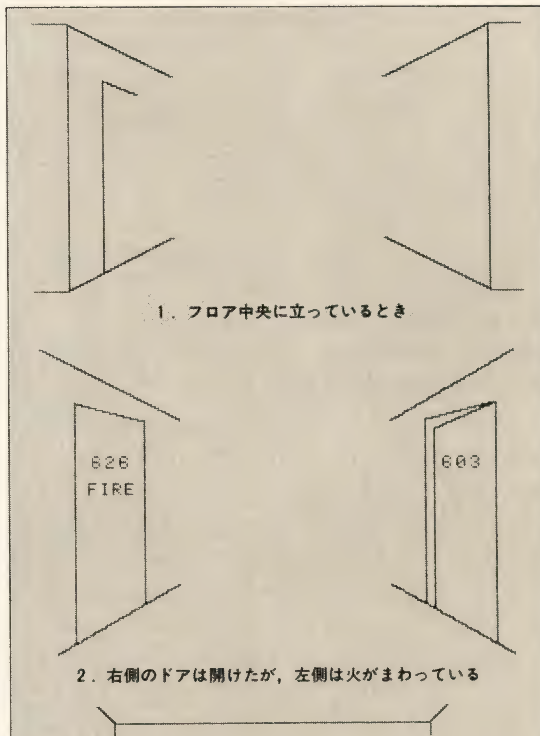
このデータは，10K BASICのプログラムを使って，見やすい形に印刷している。

パニック・ゲーム

ここで紹介するゲームは，被災状況における避難誘導のゲームである。まず，自分がホテルのフロア・マネージャーになったと想定しよう。受け持ちのフロアには，28の部屋がある。深夜，宿泊状況を確認している最中に，非常ブザーが鳴って，その中の1部屋で出火したことを知る。そこで，すぐに現場に急行し，熟睡している宿泊客を起こし，非常口から避難させる。**図4**のフロア平面図からもわかるように非常口は4ヵ所ある。しかし，非常口の中には，外から鍵がかけられていたりして，開けられないものがあるかも知れない。避難客の誘導は，自分が先頭に立って行なう。

現実には，火災に遭遇すると，人々は火と反対側の非常口に走ったり，自分が一度通ったことのある道をたどろうとしたり，もといた部屋に戻ったり，さまざまな行動をとる。しかし，このゲームでは，宿泊客はマネージャーが部屋をノックするまで気づかず，その上，マネージャーと共に避難すると想定する。

避難は，火が4ヵ所の非常口をふさいでしまうまでに終了しなければならない。ここで仮定しているような火災では，実際は火よりも煙の方が恐ろしいが，ここでは煙についての考慮はしていない。全部の部屋をノックするだけの時間的余裕は与えられないので，マネージャーは，どの部屋に客が泊まっているかをよく調べておく必要がある。また，宿泊客の誘導は，**図5**のような3次元空間の中で行な



1．フロア中央に立っているとき
2．右側のドアは開けたが，左側は火がまわっている
3．出口を開けたとき

図5

リストはP.214以降に掲載してあります

う。

部屋は，東西南北のどこから見ても対称な配置になっているだけで，複雑な迷路ではない。宿泊客全員を引き連れ非常口へ向かおうと，あるいは，適当な時期に非常口を開け，そこから次々に避難させようと，どちらの方法をとってもかまわない。非常口が開いたら，フロアに出ている宿泊客は避難できるものと考える。とにかく，マネージャーに要求されるのは，どの部屋に宿泊客がいるのかについての充分な記憶と，避難誘導にあたっての適切な判断力である。

ゲームの実行手順

1－A．プログラムをRUNさせると，使用するキーの表示が出る。それらのキーは，

- [F] 前進
- [B] 後を向く
- [R] 右を向く
- [L] 左を向く
- [K] 客室のドアを開ける。3回キーを叩く。
- [E] 非常口を開ける。5回キーを叩く。

1－B．自分の担当しているフロアの階数，宿泊客数を入力する。

2－A．確認すべきフロアの平面図と宿泊状況が表示される。

2－B．ブザーが鳴り，出火した番号が[*]で知らされる。

3－A．マネージャーは，フロアの中央に北向きで立っている。火元を確認して，3次元空間の中での避難誘導を開始する。なお，次の点に留意されたい。

1．[B]，[R]，[L]のキーは，方向変換をするだけである。移動は，Fキーによってのみ行なわれる。

2．部屋のドアあるいは非常口に[FIRE]の文字が表示されたら，そこは燃えている

3．次のいずれかの条件を満たせば，ゲームは終了する。

a．全員が無事避難できたとき。

b．4ヵ所の非常口が全部燃えてしまったとき。

c．避難した者以外は，全員死んでしまっているとき。

3－B．ゲーム終了。再び，フロアの平面図が表示される。ドアを開けた部屋の番号が表示されるので，誘導経路の再確認を行なう。

（しみず　じゅん：甲南女子大学文学部助教授）

〈引用文献〉

1）安倍北夫，「パニックの心理」講談社現代新書，1974，講談社

2）朝日新聞社科学部高橋郁男，「パニック人間学」，1982，朝日新聞社

3）藤竹暁，「パニック——流言蜚語と社会不安」，1974，日経新書，日本経済新聞社

〈参考文献〉

1）安倍北夫，「危機的場面の行動」末永俊郎編，1978，講座社会心理学2　集団行動　東京大学出版会

2）Brown,R. 1965「Social Psychology」New York：Free Press.

3）Cantril,H. 1940「The invasion from Mars」Princeton Univ.Press.　斎藤耕二・菊池章夫（訳），1971，「火星からの侵入」，川島書店

4）Deutsch,M.& Krauss,R.M. 1960 The effect of threat upon interpersonal bargaining. J.Abnorm.Soc.Psychol., 61,168－175

5）Kelley,H.H.,Contry,J.C.,Dahlke,A.E.&Hill,A.H. 1965 Collective behavior in a simulated panic situation. J. Exp.Soc.Psychol.,1,20－54

6）Mann,L. 1969 Social Psychology. New York：Wiley. 立花義遼（訳）社会心理学，誠信書房

7）Mintz,A. 1951 Non－adaptive group behavior. J. Abnorm.Soc.Psychol.,46,1 150－159

8）清水　徇，「パニック・ゲーム—社会心理学へのマイコン利用の1事例—」，1981，サイコロジー　No.16, pp48－53　サイエンス社

PC-6001(mkⅡ) PASOPIA7 FM-7

エリック・サティのコンピュータ向き音楽

〈Vexations〉
〈Carrelage Phonique〉

坂崎 紀

エリック・サティ
Erik Satie (1866～1925) は,
独自の作風による
作品を残すと同時に
ドビュッシーや
後のフランス6人組などにも
大きな影響を与え,
さらにその独創的アイデアと機知,
ユーモア(そして少なからぬ諷刺精神)は
現代のJ. ケージにまで
影響を及ぼしている。
彼はまた,詩人コクトーや
画家ピカソとも親交があったが,
自由な生活を好み,
人間的にはやや変人だったようだ。
このサティの作品の中から,
一風変わった,
ある意味でコンピュータ向きと思われる
作品を2曲取り上げ,
パソコンで演奏する
プログラムとともに紹介しよう。



〈ヴェクサシオン〉――FOR-NEXTミュージック
"Vexations"――musique pour FOR-NEXT

サティのピアノ曲≪ヴェクサシオン≫Vexationsは小品であり大曲である,という相矛盾する性格を持っている。楽譜そのものは1ページですむほど短い。まず,4分音符にして13拍分のバス・テーマ(**楽譜1**)を弾く。次に,このテーマ上に2声部重ねて計3声にしたものを弾く。次に,もう一度テーマだけを弾く。そしてさらに,先の3声の形の最上声を1オクターブ下げたものを弾く。つまり,バス・テーマは計4回反復される。これだけなら,ピアノ曲としては短い部類に属する。"Trés lent"(非常にゆっくり)と

プログラムはP.218以降に掲載してあります

指定されているが4分音符52個分だから，例えば♩＝40で弾いても，およそ1分20秒で終わってしまう。

ところが，である。なんと，この曲には，「840回繰り返せ」という注意書きがつけられているのである。そして，この曲のタイトル *Vexation* とは，「苛立ち」，「じりじりすること」という意味のフランス語なのだ。840という数が何から導き出されたのか（カバラあるいは神秘思想からのものか，それとも単なる思いつきか）はわからないが，まともに840回繰り返せば，聴き手はまず間違いなく，苛立つだろうし，それ以前に何十回目か何百回目かで聴くのをやめてしまうことだろう。なにせ♩＝40で弾くと18時間以上かかるのだから。

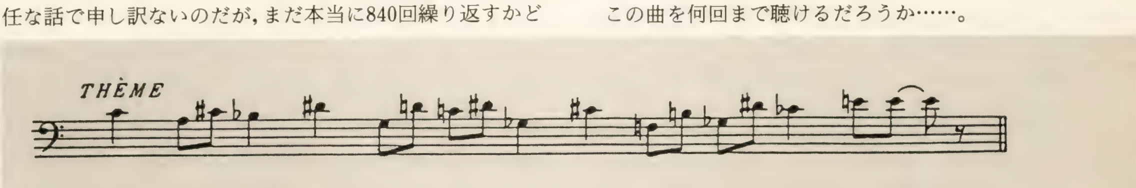
演奏者の側はとんでもないことになる。ひとりで840回弾くのはまず無理だ。前衛音楽の大家（？）J．ケージがこの曲を1963年に初演したときは，数人が交替で弾き続けたらしいし，1971年にはG．ブライアルスとC．ホッブズが2人で弾いたそうである。さらに，ピアノでは意味のないドのフラット（シになる）やシのダブルフラット（ラになる）という書き方が使われており，弾いていると一瞬，「オヤッ」と思う箇所がある。奏者もまた，苛々してくるようにつくられているのだ。

1回分だけ録音し，840回繰り返してレコード化するにしても，盤の交換あるいは針の移動で中断してしまうし，エンドレステープでは回数を規定できないから正しい再現にはならない。
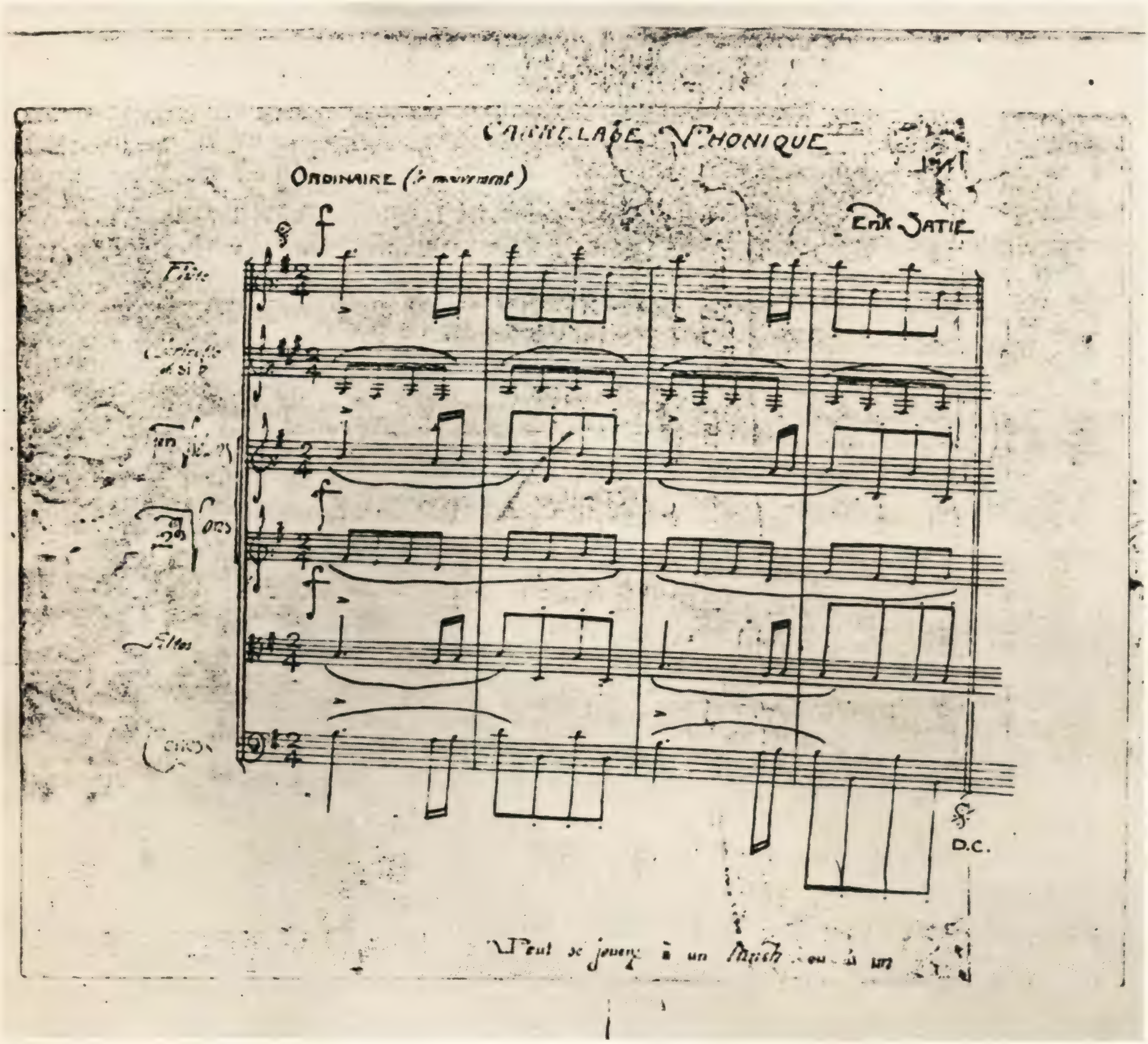
そこでコンピュータの登場である。**プログラム1**が，この曲を正しく再現するためのもので，特にPASOPIA7では，ピアノ的な音で演奏できる。840回という反復は，FOR-NEXTループで処理すれば何ということはない（500行以下）。1度プログラムをRUNすれば，STOPキーを押さない限り，パソコンがこの“大曲”を演奏してくれる（CRTには，所要時間と，今何回目かを表示する）。ただし，無責任な話で申し訳ないのだが，まだ本当に840回繰り返すかどうかは確認していない。忙しいこともあって，私は10回も繰り返さないうちにストップしている。なぜか。それは，この曲の音楽構造に関係がある。

この曲は1892〜93年に作曲されたらしいが，ドビュッシーに代表される印象主義の音楽よりも，むしろ，ドイツの後期ロマン主義からシェーンベルクに至る調性の崩壊過程を思わせ，無調音楽に近い旋律――和声構造を持っている。旋律的には伝統的な長・短調の7音音階が拡張され，1オクターブの平均律12半音階の音が使われる。例えば，13拍のバス・テーマは17音から成るが，ここではc，cis，d，dis，e，f，ges，g，a，b，hの11音が使われている（異名同音は1つに数えた）。この結果，バス・テーマが単独で現われるのを聴くと，不安定で落ち着きのない，奇妙な印象を受ける。さらに2声部が付加される部分では，声部間が不協和音を形成するようになっており，増4度，減5度が頻繁に現われるために，極めて耳あたりの悪い響き（フレンチ・ポップスのメジャーセブンスやマイナーセブンスコードとは正反対の響きをイメージしていただきたい）が生み出されるのである。リズム面では，この曲は逆に単調といえる。楽譜上では小節線の区切りがないが（サティの曲によく見られる書き方），実質的には4分の4拍子に感じられ，シンコペーションがなく，リズムそのものは一度聴けばすぐ覚えられるほどだ。

というわけで，この曲は，不安定な旋律，不協和な和声，単調なリズム，と3拍子そろってしまっているから，もしかすると，≪ジムノペディ≫などをイメージしているサティ・ファンには受け入れられ難いかも知れない（余談だが，かのR．クレイダーマン，略してリチャクレが，後楽園のコンサートで，このバイエル終了程度で弾ける≪ジムノペディ≫を，勿体ぶって弾いたそうだ）。つまり，840回の反復による「苛立ち」だけでなく，1回だけでも苛立たせる素質が，この曲にはある，ということだ。さて，あなたはこの曲を何回まで聴けるだろうか……。



楽譜1



楽譜 2

〈カルラージュ・フォニーク〉——GOTOミュージック
"Carrelage Phonique"——musique pour GOTO

このCarrelage Phonique（**楽譜 2**）は，フルート，クラリネット，ヴァイオリン（2挺），ヴィオラ，チェロという編成でサティの自筆譜が残っている曲（未出版）だが，おそらく，彼の提唱した〈家具の音楽〉musique d'ameublementの1つとして書かれたと思われる。この〈家具の音楽〉とは，今で言えばB.G.M.になるが，本来B.G.M.が戦時中のイギリスやアメリカで，工場労働者の能率向上の手段として，つまり資本の論理のもとに研究・開発されたのに対して，サティはもっと素朴に，音による室内装飾，それとは気づかれないけれど確かに聴こえてはいる音楽として，この〈家具の音楽〉を提唱した。

この〈家具の音楽〉とは，例えば音楽会の休憩時間に，ロビーのあちこちに奏者が位置して多元ステレオ的に演奏

し，そこに居合わせた人々は会話を楽しみながらくつろぐ，という状況を意図してつくられた。しかし実際にやってみると，人々は会話をやめて音楽に聴き入ってしまったので（昔の人はそれだけ，音楽に敬意を払っていたのだろう），サティが「おしゃべりを続けて！　歩きまわって！」と怒鳴るシーンもあったという。

さて，この曲のタイトルだが，*carrelage* とは「タイルを張ること」，「四角模様」という意味で，*phonique* は「音」だから，強いて訳せば「音のタイル細工」，「音の幾何学模様」ということになろう。4分の2拍子4小節の短い曲で，これは≪ヴェクサシオン≫とは異なり，反復回数は指定されていないが，必要なだけ繰り返すのだろうと思われる。

また≪ヴェクサシオン≫の場合は，テーマの終わりが一応終止感を感じさせるが，≪カルラージュ…≫は全く終止感なく反復されるようにつくられている。この曲は長調か短調かはっきりしないけれども，一応7音音階で半音階的変化音を含まないため，聴きやすくなっている。**プログラム2**が，この曲をエンドレスに演奏するもので，これはGOTOを使えば簡単に実現できる。スコアでは6声になっているが，PASOPIA 7版では5声に，PC-6001／FM-7版では3声にアレンジしてみた（私の使っているPASOPIA7はシの音がちょっとおかしいので，PASOPIA 7版では長2度下に移調してある）。

なお，スコアの2段目はB（ベー）管クラリネットのパートなので，長2度高く記譜されている。例えば2段目第1小節は，楽譜では「ソファソミ」と読めるが，実音は「ファミファレ」となるので注意が必要だ。

さて，この曲は6声だが聴こえてくる旋律はほぼ2種類になる。フルート，第1ヴァイオリン，ヴィオラ（スコアではAltos），チェロがほぼ同じ旋律を演奏し，そして，クラリネットと第2ヴァイオリンがもう1つの旋律を演奏する。そして，この曲を何回も聴いていると，この2つの旋律が交互に聴こえたり，あるいは，しばらくはどちらか1つだけはっきり聴こえたりしてくる。そして，聴き終わったあとも，どちらかの旋律が耳の中で鳴り続ける。この文章を書いている今，コンピュータは沈黙しているのだが，私の耳の中（頭の中？）ではクラリネット・パートの「ファミファレソラシソ…」がずっと鳴っている。そしてこの旋律の，長調とも短調ともいえない曖昧さが何ともいえず面白く，なかなか耳から消えない。

≪ヴェクサシオン≫のバス・テーマは，こうはいかないだろう。私の経験では，記憶できる旋律というのは自分が歌える，口ずさめるものに限られるようだ。≪ヴェクサシオン≫のような半音階的旋律はちょっと歌えないから，耳に残ることもないのだろう。もしあのバス・テーマを，正確に耳の中に残すことができるなら，その人は極めて高度な音感を持っていると言えるだろう。

ところで，この曲ではテンポ指定が「普通」ordinaireとなっていて，はっきりしない。そこで，プログラムではテンポを任意に設定できるようになっている。このテンポをある程度任意に設定できる，というのはパソコンによる音楽演奏の大きな特質である，と私は思う。レコードやカセット，コンパクト・ディスク（CD）の音は確かに素晴らしいし，演奏も同様に素晴らしいがテンポは固定されてしまっている。しかし，音楽というものが時間芸術であって私達の時間感覚，律動感によって受容されるとき初めて音楽としての意味を持つとするならば，音楽の時間的側面が固定されてしまっているということは，絵画において視距離が固定されたり，あるいはサイズの合わない服をぎこちなく着ることに相当するように思える。

もちろん，フルトヴェングラーやリヒテルのテンポは考え抜かれたもので，その曲に最も適しているとする見方もあるかもしれない。しかし，これは19世紀的な「名人芸」を中心とする音楽観の名残りであって，聴き手の主体性が弱く，何かしら聴き手の側に「聴かせていただく」というみじめさがつきまとうような気がする。話を≪カルラージュ…≫に戻すと，つまり，この曲を聴くときには，様々なテンポで聴いてみると面白い，ということで，これはレコードなどでは不可能な音楽の楽しみ方と言えるだろう。

この曲は文字どおり〈家具の音楽〉として（パソコンが家具というわけではない），それとなく聴こえるように控え目な音量で演奏させるとよいだろう。そして聴き終わったあと，あなたの耳にはどのような旋律が残るだろうか……。

（さかざき　おさむ：明治大学文学部講師）

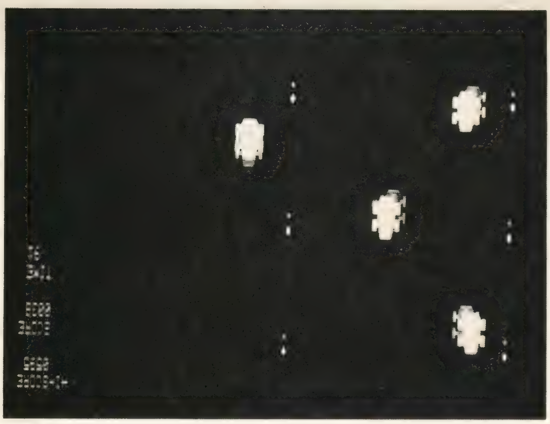
（追記）

≪ヴェクサシオン≫のピアノ譜，および≪カルラージュ…≫の自筆譜コピーはサティを研究されている朝川温子氏よりお借りした。紙面を借りてお礼申し上げる。

FM-7/8

3声の音楽演奏ルーチン+自動車ゲーム

鎌田 弘



FM-7は，
2つのCPUとPSG（Programmable Sound Generator）用のLSIを持っています。
そのため，
音楽演奏とサブCPUによる画面処理を
同時に行なっても処理速度は全く低下しません。
そこで今回は，
サブCPUでゲームを実行させながら
メインCPUとPSGを用いて
3声の音楽演奏を行なわせてみました。
FM-8はPSGを持っていないため，
音楽演奏は行なえませんが，
ゲームについては多少の変更で実行可能です。

機械語ユーティリティシリーズ[2]

リストはP.236以降に掲載してあります

	PART 1	PART 2	PART 3
1 LIST 小犬のワルツ	SAVEM "WALZER 1", &H2000, &H28CA, &H0	SAVEM "WALZER 2", &H3800, &H3D22, &H0	SAVEM "WALZER 3", &H5000, &H5522, &H0
2 LIST ガラスノ リンゴ	SAVEM "CA 1", &H2000, &H23AE, &H0	SAVEM "CA 2", &H3800, &H3DA6, &H0	SAVEM "CA 3", &H5000, &H53F6, &H0

表1　各音楽データのセーブ方法

順序	リスト番号	ファイルネーム
1	リスト6	"START"
2	リスト3	"MS0. C"
3	リスト1	"CAR7. 0"
4	リスト4	"WALZER 1" "WALZER 2" "WALZER 3"
5	リスト5	"CA 1" "CA 2" "CA 3"

表2　各プログラムのカセットテープへのセーブ順序(FM-7)

■プログラムの概要

プログラムの大部分はアセンブラで書かれており，メインCPUが音楽演奏，サブCPUがゲームを行なっています。サブCPU，メインCPU間の連絡は，サブからメインへのFIRQで行なっています。ゲームは自動車レースで，バックに流れる音楽にはショパンの「小犬のワルツ」，それに松田聖子の「ガラスの林檎」が入っています。

■プログラムの入力

リスト1が，サブCPUへ転送するゲームプログラムのダンプリストです。入力したら，SAVEM "CAO", &H6000, &H671E, &H6000でセーブしてください。

FM-8の場合は**リスト2**のダンプリストを入力してSAVEM "CAO8", &H6000, &H66CA, &H6000でセーブしてください。

機械語ユーティリティシリーズ[2]

	働　き	7	6	5	4	3	2	1	0
R 0	チャンネルA の音階	下位 8 ビットのデータ							
R 1		未 使 用				上位 4 ビットのデータ			
R 2	チャンネルC　B の音階	下位 8 ビットのデータ							
R 3		未 使 用				上位 4 ビットのデータ			
R 4	チャンネルC の音階	下位 8 ビットのデータ							
R 5		未 使 用				上位 4 ビットのデータ			
R 7	出力選択			I	I	I	C	B	A
R 8	チャンネルAの音量	未 使 用			0	Aの音量データ			
R 9	チャンネルBの音量	未 使 用			0	Bの音量データ			
R10	チャンネルCの音量	未 使 用			0	Cの音量データ			

←0のとき チャンネルが開かれる

図1　今回使用するPSGのレジスタ

リスト3は，音楽演奏を行なうプログラムのダンプリストです。入力したら，SAVEM “MSO”, &H6900, &H6B74, &H6900でセーブしてください。

そして，**リスト4**，**リスト5**は，すべて音符のデータです。それぞれのデータは3つのパートに分かれており，&H2000, &H3800, &H5000番地から始まっているので別々にセーブしてください。またそれぞれのパートの終わりに，6バイト分の0を書き込んでおいてください。セーブの方法は，**表1**に示します（**表2**もあわせて参照してください)。

リスト6は，BASICのプログラムです。このプログラムは曲目の選択や音量調節のみを行なっているだけで，機械語プログラムが始まればこのプログラムは必要ありません。

■PSGについて

FM-7のPSG用LSIには，AY-3-8910という製品が使われています。このLSIには14個のレジスタがあり，このレジスタに適当な値を書き込むことにより音を鳴らすことができます。また，このほかにPSGは2つのパラレルポート用のレジスタがあります。今回のプログラムでは，レジスタはR0からR5，R7からR10のみを使用しました。PSGで今回使用するレジスタを**図1**に示します。

BASICのSOUND命令は，PSGのレジスタに直接データを書き込むことができます。リスト6のプログラム中ではこの命令を用いて，レジスタR8からR10に音量のデータを書き込んでいます。この状態で音階データと出力チャンネルの選択を行なえば，音を鳴らすことができます。あとの方の動作は，**リスト7**に示したアセンブラのプログラムが行ないます。BASICのコマンドを使わずにレジスタに書き込む場合には，リスト10の3310行からのSETRサブルーチンでレジスタ番号を指定し，3540行からのWRITEサブルーチンでデータを書き込みます。レジスタ番号とデータはCPUのBレジスタに書き込んでおいてください。

また，レジスタの内容を読み出したいときは，WRITEサブルーチンのかわりにREADサブルーチンを使用してください。これらのサブルーチンは，FM-7のI/O領域のうち$FD0E・$FD0D番地を用いて行なっています。

この音楽演奏プログラムのデータ形式は，音階のデータが2バイト，音長のデータが2バイト，音長のデータのうちどれだけ実際に音を鳴らすかのデータが2バイトという構成になっています。最後のデータは，スタカートやテヌートなどの違いを区別するためのデータです。これらの音符のデータは，Sound editor & compilerプログラムで作成したものです。

機械語ユーティリティシリーズ[2]

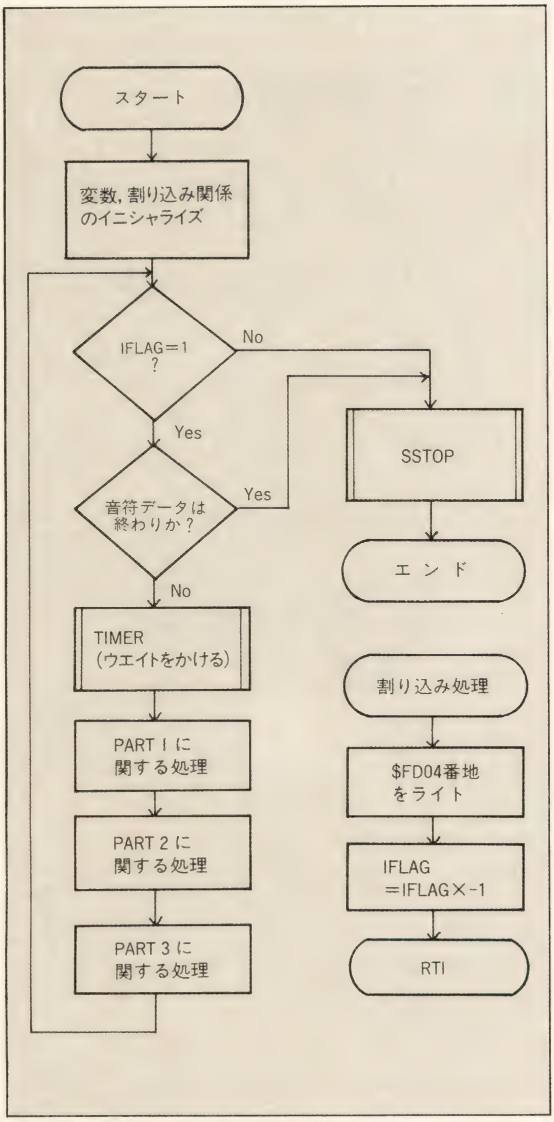


図2　音楽演奏プログラムのフローチャート

音楽演奏を行なうプログラムの流れ図を**図2**に示します。このプログラムは，サブCPUからFIRQが発生するたびに演奏開始と演奏停止を繰り返しますが，1回の演奏しか行なわないので，全体をサブルーチンとしてループの中でコールしなければ，演奏はFIRQの状態にかかわらず1回のみで終了します。

■プログラムの使い方

まずBASICで書かれたリスト6のプログラムをロードします。RUNさせると画面に曲名がいくつか表示されます。これはゲームのバックグラウンドに流れる音楽の曲名一覧なので，この中から左側の1，2，3……の数字で選択してください。数字をインプットするとその曲の音符データがロードされます。

このとき，他の機械語データも一緒にロードされます。これらのロードが終了すると，各パートの音量を1つずつ聞いてくるので1から15までの数を入力してください。この数が大きいほど音量が大きくなります。3つのパートすべてを入力すると次はテンポを聞いてくるので，100前後の数を入力してください。この数が大きくなるほど演奏速度は遅くなります（演奏速度は，普通の音楽の表記法とは異なります)。これを入力すると機械語プログラムの実行が開始され，まずサブCPUにプログラムを転送し，メインCPUは，サブCPUからのFIRQ待ち状態になります。

ゲームが始まると画面にメッセージが表示されます。この状態でスペースキーを押すと画面に自動車が現われ，音楽演奏が始まります。自分の自動車は，テンキーの4と6で左右に動きます。相手の自動車にぶつからないようにうまく操作してください。相手の車にぶつかったり，道からはみ出ると自由に動けなくなり，得点の加算が遅くなります。持ち時間は画面の右側に表示され，1秒ごとに減算されていきます。

FM-7では持ちタイムが0になったとき，得点が3000点以上あれば，また99秒の持ちタイムが与えられゲームを続行できます。そしてまた，このゲームで6000点以上あげれば，また99秒のタイムが与えられゲームを続行できます。ただし，これ以降は，どんなに得点をあげても“特典”はありません（プログラムは10,000点以下しか表示できないようにつくってあります。もっとも，10,000点を越えることは不可能に近いのですが)。

なおFM-8の場合は，2000，4000，6000点……で“特典”がつきます。ゲームオーバーになると音楽演奏は停止します。ゲームを再開したいときは，スペースキーを押してください。また，音楽演奏中にSTOPキーを押すと演奏は停止し，さらにもう一度押すと演奏は再開されます。

（かまた　ひろし）

中級プログラマー養成講座

第2回　　指南番 斎藤隆文

本誌創刊準備号からスタートした「中級プログラマー養成講座」。本講座の運営は，①本誌誌上で問題を出し，生徒を募集➡②編集部で選考のうえ生徒を選び，編集部に集まっていただき，講座開講➡③その模様を本誌誌上に掲載，という順序で行なわれます。

第１回の問題は，別掲のような「トランプ・カードの強さ判定」。応募総数は52通。そのなかから５人の方を生徒に選び，11月３日に第２回目の講座を開きました。

創刊準備号の問題

トランプ・ゲームの「戦争」でカードの強さを判定するプログラムをつくってください。ルールは次のようにします。

○ゲームは３人で行なう。

○強さは，ジョーカー，A，K，Q，J，10，9，…3，２の順とする。ただし２はAに，3はジョーカーに勝つものとする。

○三つどもえになったときは，通常の順位で最も弱いものが勝つ。例えば，「2，3，A」ならば２の勝ち。

○同じカードが２枚もしくは３枚出た場合は，それらの間で「戦争」になる。他の１枚は強さに関わりなく負けになる。

プログラムは，A，B，Cの３人のカードを数字で入力し，誰が勝ちかを出力するものをつくってください。A，J，Q，K，ジョーカーは，それぞれ数字の１，11，12，13，０で入力するものとします。

例えば，

A＝2，B＝0，C＝1ならば，

「Bノカチ」と出力する。

A＝5，B＝5，C＝1ならば，

「AトBノセンソウ」と出力する。

A＝8，B＝8，C＝8ならば，

「AトBトCノセンソウ」と出力する。

指南番見参

中級プログラマー養成講座は，今回から，いよいよ読者諸兄諸姉の参加をあおいで，本格的開講です。

まずは，本講座の指南番，斎藤隆文さんをご紹介します。

斎藤さんは東京大学の大学院に在籍中で，専攻は情報科学，特にコンピュータ・グラフィックスに関心をお持ちです。また，マイコンによるパズルの解法などの記事で名前をご存知の読者も多いのではないでしょうか。

今回参加された生徒の皆さんは，……ま，これは追ってご紹介することにしましょう。

微小流(マイクロ)プログラミングの極意

問題とプログラムの検討に入る前に，指南番よりプログラム作法の極意について講話がありました。その極意とは，

一．わかりやすいプログラム

一．効率の良いプログラム

の二つです。一見たやすいことのように見えて，その実なかなか成就しないのが極意の極意たるユエンで，この二つは往々にして互いに矛盾する傾向にあります。

わかりやすくしようとすれば，メモリを多く必要として，実行速度も落ちる。一方，効率を上げようとすればプログラムは見にくく，自分でも１週間もたてば何をしているのかわからなくなってしまう，といった具合です。これは，有限の能力しかもたない機械を使う以上，ある程度はいたしかたのないことです。ここらあたりを臨機応変に使い分ける――例えば実行回数の多いループの中の部分は，多少見にくくとも実行速度を尊重するなどの工夫ができるように



斎藤指南番です。
「学部の学生のときは，授業にも出ないで，しゃにむにプログラムを組んでいました」

なれば，MICRO 流中級プログラマーとしては，免許皆伝でしょう。皆さま，いっそうのご精進を。

プログラム・ナポリタン!?

とはいえ，パソコンの記憶容量も大きくなって，メモリ効率もたいして気にしなくてすむようになった現在，初心者はまず見やすいプログラムを心がけるべきでしょう。その好例として，斎藤指南番が取り上げたのは，北沢由美子さんのプログラムです。図1をご覧ください。

このプログラムを見て，何を感じましたか。参加者の中からは「IF 文が多い」という感想が出されました。確かに，これだけのプログラムの中に，実に36回も IF 文が登場します。

多少なりともプログラミングの経験を積むと，IF 文や GOTO 文の多用は，直感的に「あ，いやだな」という気持をひきおこします。というのも，一般に，条件判断や分岐を繰り返すとプログラムの実行の流れが見えにくくなるからで，見直しやデバッグが非常にやっかいとなります。こういう気持が自然にわき起こるようになれば，むしろ初心者の領域は抜け出たと言ってよいでしょう。

ちなみに，IF や GOTO 文を多用して実行の流れが複雑にからみあったプログラムのことを，スパゲティなどと呼んでいます。

さて，それでは北沢さんのプログラムはどうでしょうか。指南番は意外にも，「大変わかりやすいプログラム」と評価しました。丁寧に実行の流れを追ってみてください。分岐した後は，例外なく PRINT 文を実行して終了するようになっています。飛び先も280，290，300行に限られています。IF 文は多用されていますが，実行の流れはシンプルで，けっしてスパゲティではありません。

北沢さんは高校生。マイコン歴は1ヵ月ということです。これだけわかりやすいプログラムが書けるようなら，将来性十分。次回はぜひ編集部まで来て，講座に参加してください。

```
10 INPUT "A=";A:INPUT "B=";B:INPUT "C=";C
20 IF A=B THEN IF B=C THEN PRINT "Sensou A,B,C":END
30 IF A=B THEN PRINT" Sensou A,B":END
40 IF B=C THEN PRINT "Sensou A,C":END
50 IF C=A THEN PRINT "Sensou C,A":END
60 IF A=0 THEN IF B=3 THEN 280
70 IF A=0 THEN IF C=3 THEN 290
80 IF A=0 THEN 270
90 IF A=1 THEN IF B=2 THEN 280
100 IF A=1 THEN IF C=2 THEN 290
110 IF A=1 THEN 270
120 IF B=0 THEN IF A=3 THEN 270
130 IF B=0 THEN IF C=3 THEN 290
140 IF B=0 THEN 280
150 IF B=1 THEN IF A=2 THEN 270
160 IF B=1 THEN IF C=2 THEN 280
170 IF B=1 THEN 290
180 IF C=0 THEN A=3 THEN 270
190 IF C=0 THEN B=3 THEN 280
200 IF C=0 THEN 290
210 IF C=1 THEN IF A=2 THEN 270
220 IF C=1 THEN IF B=2 THEN 280
230 IF C=1 THEN 290
240 IF A>B THEN IF A>C THEN 270
250 IF B>C THEN 280
260 GOTO 290
270 PRINT "◆A no Kachi◆":END
280 PRINT "◆B no Kachi◆":END
290 PRINT "◆C no Kachi◆":END
```

図1　北沢由美子さんのプログラム。オリジナルはカシオのポケコン PB-300でつくられていた

内田さんの愛用機はMZ-700 ▼

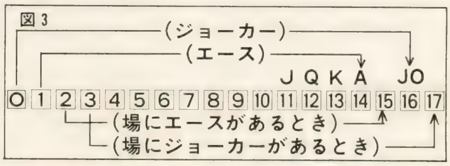


父娘でプログラミング

さて次は，「BY TOMOKO & PAPA」というウレシタノシのREM文がついているプログラム。内田善郎・知子さん父娘の共同制作です。“PAPA” 善郎さんは新東京国際空港公団にお勤め。お仕事ではコンピュータは使っていないとのことです。“TOMOKO”知子さんは高校1年生。当日は残念ながらクラブの試合と重なって欠席。しかしピンチヒッターとして妹のゆかさん（小学校6年生）が来てくれました。善郎さん，知子さんともマイコン歴は半年だそうです。

プログラム（**図2**）全体を見て，かなり長いという印象を受けますが，これはきちんとサブルーチン化して，丁寧にREM文をつけているためで，そのぶんだけ見やすくなっています。

2000行から4060行までに注目してください。このプログラムでは各カードの強さを数値で決めているのですが，例外的な場合について強さの数値を変換しているのが，このルーチンです。その仕組みは**図3**のとおりです。この変換によって，すべての場合が計算しつくされることを確認してみてください。



〈指南番から〉

IF文を多用して個別にカードの強さを判定せずに，カードの強さを絶対値にしてしまうというところがよいですね。コメントが多いのもよいところです。ただし，コメントが多くなると実行速度は落ちます。このプログラムでは入力チェックをしています(1000〜1140行)。実用的なプログラムでは，これは絶対必要なことです。まあ，今回の問題ではそこまで要求していませんので，一応評価の対象外と考えておきましょう。5000行から6020行で戦争の判定をしていますが，これは2000行の手前にもってくる方がよいでしょう。「戦争」であれば，強さの変換までやる必要はないので，その方が効率があがります。

```
10 '...................................
15 '.                                 .
20 '.   [ﾄﾗﾝﾌﾟ ｹﾞｰﾑ]    . ｾﾝｿｳ .       .
25 '.                   ......        .
30 '.      ｶｰﾄﾞ ﾉ ﾂﾖｻ ﾉ ﾊﾝﾃｲ          .
35 '.                                 .
40 '.              BY TOMOKO & PAPA   .
45 '.                                 .
50 '.                (1983/10/14)     .
55 '.                                 .
60 '...................................
70 '
100 '
110 '=====  ﾒｲﾝ ﾙｰﾁﾝ  =====
120 '
130 GOSUB 500
140 GOSUB 1000
150 GOSUB 500
160 PRINT: PRINT"* A=";A,"* B=";B,"* C=";C
170 GOSUB 2000
180 GOSUB 5000
190 GOSUB 9000
200  LOCATE 7,15:INPUT"ﾂﾂﾞｹ ﾏｽｶ ?.....(Y/N)",A$
210  IF A$="Y" THEN 130
```

図2　内田善郎&知子さんのプログラム
(MZ-700, Hu-BASIC)

```
220  CLS:LOCATE 10,10:PRINT"オ シ マ イ !"
240 END
500 '
510 '=====  ﾀｲﾄﾙ  =====
520 '
530 CLS:PRINT" ──────────────────────────────"
540 PRINT"    ...  ﾄﾗﾝﾌﾟ ｹﾞｰﾑ  .  ｾﾝｿｳ  ..."
550  PRINT" ─────────────────────────────"
560 RETURN
1000 '
1010 '====  ｶｰﾄﾞ ﾉ ﾆｭｳﾘｮｸ   =====
1020 '
1030 PRINT:PRINT" * 3ﾏｲ ﾉ ｶｰﾄﾞ(A,B,C)ｦ ｷﾒﾃ ｸﾀﾞｻｲ｡"
1040 PRINT:PRINT:PRINT"  (ｼﾞｮｰｶｰ:0,  ｴｰｽ:1,  ｼﾞｬｯｸ:11)
1050 PRINT:PRINT"  (ｸｲｰﾝ:12,  ｷﾝｸﾞ:13)":PRINT:PRINT
1060 INPUT"  A";A
1070 IF A<0 OR A>13 THEN BEEP:GOTO 1060
1080 INPUT"  B";B
1090 IF B<0 OR B>13 THEN BEEP:GOTO 1080
1100 IF A=0 AND B=0 THEN BEEP :PRINT SPC(6);"ｼﾞｮｰｶｰ ﾊ 1ﾏｲ ﾀﾞｹﾃﾞｽ｡":GOTO 1080
1110 INPUT"  C";C
1120 IF C<0 OR C>13 THEN BEEP:GOTO 1110
1130 IF (A=0 OR B=0) AND C=0 THEN BEEP :PRINT SPC(6);"ｼﾞｮｰｶｰ ﾊ 1ﾏｲ ﾀﾞｹﾃﾞｽ｡":GOTO
 1110
1140 RETURN
2000 '
2010 '==== ｶｰﾄﾞ ﾉ ﾂﾖｻ ﾉ ｼｭｳｾｲ (1) ====
2020 '       ----(ｴｰｽ)----
2030 '
2040 IF A=1 THEN A=14
2050 IF B=1 THEN B=14
2060 IF C=1 THEN C=14
2500 '
2510 '==== ｶｰﾄﾞ ﾉ ﾂﾖｻ ﾉ ｼｭｳｾｲ (2) ====
2520 '       ----(ｴｰｽ VS 2)----
2530 '
2540 IF A=2 AND (B=14 OR C=14) THEN A=15
2550 IF B=2 AND (A=14 OR C=14) THEN B=15
2560 IF C=2 AND (A=14 OR B=14) THEN C=15
3000 '
3010 '==== ｶｰﾄﾞ ﾉ ﾂﾖｻ ﾉ ｼｭｳｾｲ (3) ====
3020 '       ----(ｼﾞ ｮｰｶｰ)----
3030 '
3040 IF A=0 THEN A=16
3050 IF B=0 THEN B=16
3060 IF C=0 THEN C=16
4000 '
4010 '==== ｶｰﾄﾞ ﾉ ﾂﾖｻ ﾉ ｼｭｳｾｲ (4) ====
4020 '       ---(ｼﾞ ｮｰｶｰ VS 3)---
4030 '
4040 IF A=3 AND (B=16 OR C=16) THEN A=17
4050 IF B=3 AND (A=16 OR C=16) THEN B=17
4060 IF C=3 AND (A=16 OR B=16) THEN C=17
5000 '
5010 '======  ﾊﾝﾃｲ =====
5020 '
5030 IF A=B THEN 6000
5040 IF A>B THEN 7000
5050 IF A<B THEN 8000
6000 IF B=C THEN J$="AﾄBﾄCﾉ ｾﾝｿｳ"
6010 IF B<>C THEN J$="AﾄBﾉ ｾﾝｿｳ"
6020 RETURN
7000 IF B=C THEN J$="BﾄCﾉ ｾﾝｿｳ":RETURN
7010 IF A=C THEN J$="AﾄCﾉ ｾﾝｿｳ"
7020 IF A>C THEN J$="Aﾉ ｶﾁ"
7030 IF A<C THEN J$="Cﾉ ｶﾁ"
7040 RETURN
8000 IF A=C THEN J$="AﾄCﾉ ｾﾝｿｳ":RETURN
8010 IF B=C THEN J$="BﾄCﾉ ｾﾝｿｳ"
8020 IF B>C THEN J$="Bﾉ ｶﾁ"
8030 IF B<C THEN J$="Cﾉ ｶﾁ"
8040 RETURN
9000 '
9010 '=====  ｹｯｶ ﾉ ﾋｮｳｼﾞ  ======
9020 '
9030 PRINT: PRINT:PRINT"       ... ﾊﾝﾃｲ ｹｯｶ ..."
9040 PRINT:PRINT"    ............................"
9050 PRINT"     ...   ";J$;"  ..."
9060 PRINT"    ............................"
9070 RETURN
```



リストをはさんで親子でデバッギング中
動作チェックも無事完了。見事合格です。
「以前，フランス語の参考書を探したときも“入門の次”というのがなくて困りました。今日の講座に参加できて，自信がつきました。子どもと一緒に“50の手習い”を続けようと思います。」と内田さん

高校生プログラマーガンバル

続いては永井健一さん。15歳の高校1年生です。中学時代，先生の家にあったマイコンにさわったのがきっかけで，マイコン歴は2年半ぐらいだそうです。

永井さんのプログラム（**図4**）でも，内田さんと同じように各カードに強さの絶対値を与えています。ポイントは270，280行です。

(A＝B)

は，A＝Bのとき－1，A≠Bのとき0となります。これを利用して「戦争」の判定をしようというのが，この2行の狙いです（**図5**参照）。ちょっとわかりにくい使い方ですが，これのウ

```
100 REM  *SENSOU
110 DIM F(2),N$(2),SF(2),SN$(2),M$(4),TS(13)
120 N$(0)="A"
130 N$(1)="B"
140 N$(2)="C"
150 M$(1)="A ﾄ B"
160 M$(2)="A ﾄ C"
170 M$(3)="A ﾄ B ﾄ C"
180 M$(4)="B ﾄ C"
190 FOR K=0 TO 13
200   READ TS(K)
210 NEXT K
220 DATA 15,13,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
230 FOR I=0 TO 2
240   PRINT N$(I);
250   INPUT F(I)
260 NEXT I
270 HA=-(F(0)=F(1))-2*(F(0)=F(2))
280 HA=HA+(HA=0)*4*(F(1)=F(2))
290 IF HA THEN PRINT M$(HA);" ﾉ ｾﾝｿｳ":END
300 FOR J=0 TO 2
310   SF(J)=F(J)
320   SN$(J)=N$(J)
330 NEXT J
340 GOSUB 530
350 IF SF(1)=SF(0)+1 AND SF(2)=SF(0)+2 THEN FOR J=0 TO 2:SF(J)=TS(F(J)):SN$(J)=N
$(J):NEXT J:GOSUB 530:PRINT SN$(0);" ﾉ ｶﾁ":END
360 FOR J=0 TO 2
370   SF(J)=TS(F(J))
380   SN$(J)=N$(J)
390 NEXT J
400 FA=0
410 FJ=0
420 FOR J=0 TO 2
430   IF F(J)=1 THEN FA=-1
440   IF F(J)=0 THEN FJ=-1
450 NEXT J
460 FOR J=0 TO 2
470   IF F(J)=2 AND FA=-1 THEN SF(J)=14
480   IF F(J)=3 AND FJ=-1 THEN SF(J)=16
490 NEXT J
500 GOSUB 530
510 PRINT SN$(2);" ﾉ ｶﾁ"
520 END
530 IF SF(0)>SF(1) THEN SWAP SF(0),SF(1):SWAP SN$(0),SN$(1)
540 IF SF(1)>SF(2) THEN SWAP SF(1),SF(2):SWAP SN$(1),SN$(2)
550 IF SF(0)>SF(1) THEN SWAP SF(0),SF(1):SWAP SN$(0),SN$(1)
560 RETURN
```

図4　永井健一さんのプログラム（PC-8001）



永井さん（右端）のプログラムをチェック中。
「ゲームセンターのゲームを自分でもつくってみようと思ってマイコンを始めました」

レシイところは，IF 文を多用せずに， M$(HA) 一発！ですべての戦争の判定ができてしまう点です。

図 5

	A=B	A=C	A=B=C	B=C
−(F(0)=F(1))	1		1	
−2∗(F(0)=F(2))		2	2	
−4∗(F(1)=F(2))			4	4
HA(270行)	1	2	7	4
HA(280行)	1	2	3	4

強さの数値を変換するところでは，エースフラグ FA とジョーカーフラグ FJ を使っています。

なお，300行から390行は，永井さん，問題をとり違えたようです。ここは次のようにしておけばよいでしょう。

```
300  FOR  J＝0  TO  2
310  SF（J）＝TS（F（J））
320  SN$（J）＝N$（J）
330  NEXT J
```

（340〜390行削除）

〈指南番から〉

強さの数値を DATA 文から配列に読み込んでいますね。これによって，IF 文で個別に強さを判断していたところを，表を参照してカードの強さを決定するという便利な方法にすることができました。270，280行ですが，こういう使い方も場合によって良し悪しで，あまり凝りすぎると，効率は上がらず複雑になるだけということにもなりかねません。ここでも，A＝B＝C のときは，HA＝7のままで280行の変換は必要ないでしょう。

計算式をたくみに利用して場合分けなどをうまく行なうというテクニックは，しばしば使われ，有名なのは，何月何日が基準の日から数えて何日めにあたるかという計算に使われるものなどがあります。

閑・話・休・題

1ヵ月の日数は，28日，29日，30日，31日とまちまちで，2月を例外にしたとしても30日と31日の月は必ずしも交替で出現するわけではありません。そこで，何月まで集計するかによって条件判断しなければならないということになりそうです。このとき便利なのが次のような数式(ゼラーの公式)です。

INT（30.6∗M+0.5）

これを使うと表のように，3月1日から起算して，翌年2月までの累計日数を一発！で計算できます。

M	30.6∗M+0.5	INT		
0	0.5	0	31	3月
1	31.1	31	30	4月
2	61.7	61	30	5月
3	92.3	91	31	6月
4	122.9	122	31	7月
5	153.5	153	31	8月
6	184.1	184	30	9月
7	214.7	214	31	10月
8	245.3	245	30	11月
9	275.9	275	31	12月
10	306.5	306	31	1月
11	337.1	337		

高雄さんがプログラムをチェック中です。愛用機はPC-9801



そっくりさん登場

土屋英彦さんと高雄博史さんのプログラムは，とてもよく似ています。

土屋さんのプログラムから見ていきましょう（**図6**）。やはりカードの強さを数値で表わし，ジョーカーとエースの強さを15，14と変換します(250，260行)。そして最強のカードがエースで，かつ場に2があるときは最強のカードを入れ換えます。ジョーカーと3の場合も同様です。

高雄さんは，エースフラグとジョーカーフラグを設けておいて，場に2や3があり，かつフラグが1のときに2や3の強さを変えています（**図7**)。基本的な考え方は土屋さんとまったく同じと言えます。

土屋さんは24歳の会社員，マイコン歴は1年。対する高雄さんは22歳の会社員，マイコン歴は4年半です。実力伯仲，両者とも本講座の中では上級の腕前と拝見しました。

〈指南番から〉

驚きました。2人のプログラムがあまりよく似ているので，最初は2人が知り合いで，打ち合わせてプログラムをつくったのではないかと思ったほど。プログラムについては特にあげるほどの問題点はありません。まずまずよくできていると思います。ただ，高雄さんのプログラムで「戦争」のチェックをしている部分は，場合によっては何度もA$を書き換えることになって非効率的です。土屋さんの順番でチェックしていく方がよいでしょう。



土屋さんのマイコン歴は1年。「ゲームを入れて遊んでばかりいます」

```
100 REM ***** MICRO No. 0 *****
110 DIM CARD(3)
120 *LOOP
130 INPUT "A,B,C";A,B,C
140 IF A<0 OR B<0 OR C<0 THEN *ENDING    '--- exit of loop ---
150 REM ----- check equal card No. ----------
160 IF A=B AND B=C THEN PRINT "AﾄBﾄCﾉｾﾝｿｳ" : GOTO *LOOP
170 IF A=B         THEN PRINT "AﾄBﾉｾﾝｿｳ"   : GOTO *LOOP
180 IF B=C         THEN PRINT "BﾄCﾉｾﾝｿｳ"   : GOTO *LOOP
190 IF C=A         THEN PRINT "AﾄCﾉｾﾝｿｳ"   : GOTO *LOOP
200 REM ----- decide winner ----------
210 CARD(1)=A : CARD(2)=B : CARD(3)=C
220 MAXCARD=-1 : C2LOC=-1 : C3LOC=-1
230 FOR I=1 TO 3
240   CD=CARD(I)
250     IF CD=0 THEN CARD(I)=15
260     IF CD=1 THEN CARD(I)=14
270     IF CD=2 THEN C2LOC=I
280     IF CD=3 THEN C3LOC=I
290     IF CARD(I)>MAXCARD THEN MAXLOC=I : MAXCARD=CARD(I)
300 NEXT I
310 IF CARD(MAXLOC)=14 AND C2LOC>0 THEN MAXLOC=C2LOC
320 IF CARD(MAXLOC)=15 AND C3LOC>0 THEN MAXLOC=C3LOC
330 ON MAXLOC GOTO 340,350,360
340   PRINT "Aﾉｶﾁ" : GOTO *LOOP
350   PRINT "Bﾉｶﾁ" : GOTO *LOOP
360   PRINT "Cﾉｶﾁ" : GOTO *LOOP
370 *ENDING
380 END
```

図6　土屋英彦さんのプログラム（PC-9801）

```
100 CLS :DEFINT A-Z
110 N=3 :DIM N$(N),CD(N)
120 INPUT "A=";A :IF A<0 OR A>13 THEN 120              ' A ﾉ ｶｰﾄﾞ ﾆｭｳﾘｮｸ
130 INPUT "B=";B :IF B<0 OR B>13 THEN 130              ' B ﾉ ｶｰﾄﾞ ﾆｭｳﾘｮｸ
140 INPUT "C=";C :IF C<0 OR C>13 THEN 140              ' C ﾉ ｶｰﾄﾞ ﾆｭｳﾘｮｸ
150 PRINT :PRINT "A=";A;",B=";B;",C=";C
160 N$(1)="A" :N$(2)="B" :N$(3)="C"
170 CD(1)=A   :CD(2)=B   :CD(3)=C
180 '
190 A$=""  'ｹｯｶ
200 IF A=B          THEN A$="A ﾄ B ﾉ ｾﾝｿｳ"             ' ｾﾝｿｳ ﾉ ﾊﾝﾃｲ
210 IF A=C          THEN A$="A ﾄ C ﾉ ｾﾝｿｳ"             '
220 IF B=C          THEN A$="B ﾄ C ﾉ ｾﾝｿｳ"             '
230 IF A=B AND A=C THEN A$="A ﾄ B ﾄ C ﾉ ｾﾝｿｳ"          '
240 '
250 IF A$<>"" THEN 410                                 ' ｾﾝｿｳ ﾉ ﾄｷ ｹｯｶ ｼｭﾂﾘｮｸ
260 '
270   IF A=1 OR B=1 OR C=1 THEN A.FLG=1 ELSE A.FLG=0 ' ｴｰｽ.ｼﾞｮｰｶｰ ﾉ
280   IF A=0 OR B=0 OR C=0 THEN J.FLG=1 ELSE J.FLG=0 '      有無 ﾁｪｯｸ
290   FOR I=1 TO N
300     IF CD(I)=0              THEN CD(I)=16          ' ｶｰﾄﾞ ﾉ ﾂﾖｻ
310     IF CD(I)=1              THEN CD(I)=14          '
320     IF CD(I)=2 AND A.FLG=1 THEN CD(I)=15           '      ﾍﾝｺｳ
330     IF CD(I)=3 AND J.FLG=1 THEN CD(I)=17           '
340   NEXT I
350   MAX=1                                            ' ｼｮｳｼｬ ﾊﾝﾃｲ
360   FOR I=2 TO N                                     '
370     IF CD(I)>CD(MAX) THEN MAX=I                    '
380   NEXT I                                           '
390   A$=N$(MAX)+" ﾉ ｶﾁ"
400 '
410 PRINT :PRINT A$                                    ' ｹｯｶ ｼｭﾂﾘｮｸ
420 END
```

図7　高雄博史さんのプログラム（PC-9801）

着眼点がグッド

さて，最後は筒井茂雄さん。マイコン歴半年の会社員です。お子さんがゲームをする合間をぬってのパソコン修業,「仕事でやらされるんだったらたまりませんね」とのことです。

筒井さんのプログラムは**図8**です。カードの強さをエース：14，ジョーカー：15とするところは他の人達と一緒ですが，このプログラムのミソは150行から180行の部分です。３つのうち２つを比べて，その強さの差をとるのです。そして，この差がちょうど12のときに限って強さを逆転させます。差が12となるのはエースと２，ジョーカーと３の組み合わせだけで，例外的に強さが逆転する組み合わせです。うまいところに目をつけたもんです。

勝ち負けの判定は２つずつの比較で勝った方に２点，負けた方に－１点を与えてやります。こうすると，一番強いカードのポイントは４点となり，三つどもえのときは，全部のポイントが１点となります（図９上)。

〈指南番から〉

例外の部分を，差が12として処理したのは面白いですね。ところで，勝ち負けのポイントを２と－１としていますが，これは１と０でスッキリと済みます（図９)。

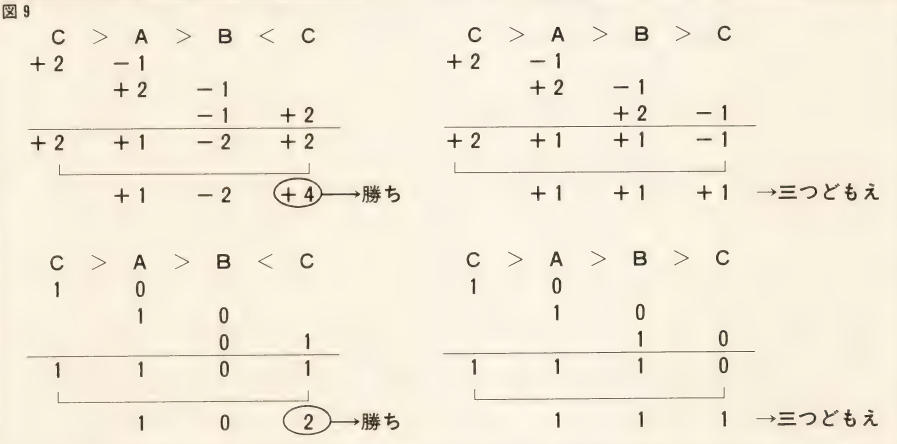
```
10 CLS:CONSOLE,,0     :REM card
20 PRINT "    ｶｰﾄﾞﾉ ﾂﾖｻ ﾊﾝﾃｲ":PRINT TAB(13);"for MICRO 83/10"
30 DIM N(3),D(3),P(3)
50 INPUT"  A,B,C=";N(1),N(2),N(3) :FOR I=0 TO 3 :P(I)=0 :NEXT
90 FOR I=1 TO 3
100 IF N(I)<0 OR N(I)>13 THEN PRINT"  ｶｰﾄﾞﾉｶｽﾞﾆ ﾁｭｳｲ !":GOTO 50
110 IF N(I)=1 THEN N(I)=14
120 IF N(I)=0 THEN N(I)=15
140 NEXT  :N(0)=N(3)
150 FORI=1TO3 :D(I)=N(I)-N(I-1)
160 IF(D(I)>0 AND D(I)<>12) OR D(I)=-12 THENP(I-1)=P(I-1)-1:P(I)=P(I)+2
170 IF(D(I)<0 AND D(I)<>-12) OR D(I)=12 THENP(I-1)=P(I-1)+2:P(I)=P(I)-1
180 NEXT
190 P(3)=P(3)+P(0):P=P(1)*P(2)
193 PRINT" N   D   P":FORI=0TO3:PRINTN(I);"   ";D(I);"   ";P(I):NEXT
195 PRINT TAB(19);
200 IF D(1)=0 AND D(2)=0 THEN PRINT"AﾄBﾄC ﾉｾﾝｿｳ":GOTO 290
210 FOR I=1 TO 3
220 IF D(I)=0 THEN ON I GOSUB281,282,283:PRINT" ﾉｾﾝｿｳ":GOTO 290
230 IF P=1 AND N(I)=2 GOTO 270
235 NEXT   :FOR I=1 TO 3
240 IF P=1 AND N(I)=3 GOTO 270
250 IF P(I)=4 GOTO 270
260 NEXT
270 ON I GOTO 271,272,273
271 PRINT "A ﾉｶﾁ":GOTO 290
272 PRINT "B ﾉｶﾁ":GOTO 290
273 PRINT "C ﾉｶﾁ":GOTO 290
281 PRINT "AﾄC";:RETURN
282 PRINT "AﾄB";:RETURN
283 PRINT "BﾄC";:RETURN
290 GOTO 50
```

図８　筒井さんのプログラム（PC-6001）



おいしいコーヒーとケーキとプログラム。秋の休日の午後はあっという間に過ぎていきます

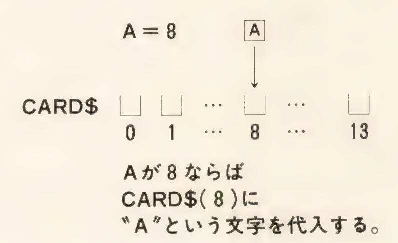
図 9



指南番をうならせたプログラム

今回の応募作の中で一番の技ありプログラムをご紹介しておきましょう。東京都足立区の木村明さんのプログラムです（**図10**）。まず170行が意表をついています。カードの種類別に14個の配列を用意しておいて，カードの値を添字として，そこに代入していくわけです(**図11**)。同じカードが2枚あったらどうするのか。ご心配無用。先に戦争のチェックを済ませています。180行，190行で例外的なものをチェックしておいて，最後が圧巻，左から強い順に並んだ文字列にしてしまって，一番左の文字をとって勝ちとするわけです。ややトリッキーな感じはしますが，とにかく恐れいりました。

図11




```
100 REM センソウ ノ ハンテイ
110 DIM CARD$(13)
120 INPUT "A,B,C=";A,B,C
130 IF A=B AND B=C THEN PRINT "AとBとCのせんそう":GOTO 230
140 IF A=B THEN PRINT "AとBのせんそう":GOTO 230
150 IF A=C THEN PRINT "AとCのせんそう":GOTO 230
160 IF B=C THEN PRINT "BとCのせんそう":GOTO 230
170 LET CARD$(A)="A":CARD$(B)="B":CARD$(C)="C"
180 IF CARD$(0)<>"" AND CARD$(3)<>"" THEN PRINT CARD$(3);"のかち":GOTO 230
190 IF CARD$(0)="" AND CARD$(1)<>"" AND CARD$(2)<>"" THEN PRINT CARD$(2);"のかち":G
OTO 230
200 LET TUYOSA$=CARD$(0)+CARD$(1)+CARD$(13)+CARD$(12)+CARD$(11)+CARD$(10)+CARD$(
9)+CARD$(8)+CARD$(7)+CARD$(6)+CARD$(5)+CARD$(4)+CARD$(3)+CARD$(2)
210 LET WINER$=LEFT$(TUYOSA$,1)
220 PRINT WINER$;"のかち"
230 END
```

図10　木村明さんのプログラム（MB-6890）

このプログラムの対極にあるのが岩崎篤さんのプログラムです（**図12**）。問題を素直に考え，かつ短くシンプルにまとめてあります。初めに数値の順にソートすることで，後の処理が簡単になりました。

ただ，IF～THEN～ELSE の使えない BASIC では，もう少し長くならざるを得ないでしょう。

考え方としては対照的ですが，どちらもスッキリと短くまとまっています。

今回の問題では，3枚のカードの組み合わせに応じて強さに例外的な場合があるために，どうしても条件分岐を多く必要とします。プログラミングに入る前に，すべての場合をつくすために必要な条件判断を洗い出しておかなければなりません。これをしっかりやっておかないと，それこそスパゲティになってしまいます。

逆に，これさえしっかりやっておけば，北沢さんのように，たとえ多くの条件分岐を使ったとしても理路整然としたプログラムを書くことができるのです。BASIC でプログラムをコーディングするのは，プログラミングのごく一部だと心得て，キーボードに向かう前に準備に充分時間をかけるようにしてください。

その点では，生徒の皆さんはなかなかよく考えていて，**図13**のようなチェックデータでテストしたところ論理エラーはありませんでした。プログラムをつくった読者もこのデータを使って，プログラムをチェックしてみてください。

図13　判定プログラム・チェックデータ

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
A	1	1	0	2	5	6	10	8
B	2	3	1	0	5	13	9	8
C	3	0	2	3	1	13	10	8

最後に，繰り返しになりますが，もう一度わかりやすいプログラムを書くための要領をまとめておきましょう。

①要所要所にコメント（注釈文）をつける。さらに詳しいことは紙に書いて（ドキュメンテーションと言います）保管しておく。

②プログラムをブロック分けする。
入力ルーチンや強さの判定ルーチンというように。

③必要に応じて字下げ（インデンテーションと言います）する。

〈例〉

```
100 FOR  I = 1  TO  10
110     FOR  J = 1  TO  5
 ⋮       ⋮
300     NEXT J
310 NEXT I
```

```
100 FRINT CHR$(12)
110 INPUT "A,B,C = ";A,B,C
120 A$="A":B$="B":C$="C"
130 IF A<B THEN SWAP A,B:SWAP A$,B$
140 IF B<C THEN SWAP B,C:SWAP B$,C$
150 IF A<B THEN SWAP A,B:SWAP A$,B$
160 IF A>13 OR C<0 OR B=0 THEN PRINT "ｲﾝﾌﾟｯﾄ ｴﾗｰ ﾃﾞｽ｡":GOTO 110
170 IF A=C THEN PRINT "AﾄBﾄCﾉｾﾝｿｳ":GOTO 110
180 IF A=B THEN PRINT A$;"ﾄ";B$;"ﾉｾﾝｿｳ":GOTO 110
190 IF B=C THEN PRINT B$;"ﾄ";C$;"ﾉｾﾝｿｳ":GOTO 110
200 IF C=0 THEN IF A=3 THEN 220 ELSE IF B=3 THEN 230 ELSE 240
210 IF C=1 THEN IF B=2 THEN 230 ELSE 240
220 PRINT A$;"ﾉｶﾁ":GOTO 110
230 PRINT B$;"ﾉｶﾁ":GOTO 110
240 PRINT C$;"ﾉｶﾁ":GOTO 110
```

図12　岩崎篤さんのプログラム（PC-8001）

生徒募集

「中級プログラマー養成講座」の生徒を募集します。下記の問題のプログラムを編集部までお送りください。プログラムを収めたカセットテープ，またはディスクなどのメディアをできるだけ同封してください。住所・氏名・年齢・職業・電話番号・マイコン歴・使用機種もあわせて明記してください。

編集部で選考のうえ，生徒に選ばれた方には編集部より連絡いたします。

なお応募プログラムは返却いたしませんので，必要な方はコピーを取っておいてください。

〈宛先〉

〒160　東京都新宿区新宿4-1-9　新宿ユースビル

新紀元社

マイクロ編集部「中級プログラマー1月号」係

〈締切〉

昭和59年1月5日（当日消印有効）

〈今月の問題〉

Aさんは，ある会社の事務処理プログラムをつくりました。(**プログラム1**)。ところが入力の方法が実に不親切なので，利用者のトラブルが絶えません。

▶トラブル1

入力していて「今いくつめのデータだったっけ？」という具合に，何番めのデータを入力しているかすぐにわからない。

▶トラブル2

データをすべて入力したはずなのに，コンピュータがまだ入力を要求してくる。オカシイナ，と思ってよく見るとRETURNキーを押し忘れたところがある。

▶トラブル3

上と逆に，入力が全部終わっていないのに，コンピュータが処理をはじめてしまった。途中でRETURNキーを2度押してしまったのが原因だった。

▶トラブル4

データを途中まで入力したところで，最初のデータの入力間違いに気づいた。ああ，また最初からやり直しか。

▶トラブル5

入力の間違いにその場で気づいたのはよかったが,「あっ」と思った瞬間にRETURNキーを押してしまった。トホホ…。

トラブル2～5の場合は，プログラム1では最初から入力し直さなければなりません。このようなトラブルがなるべく起こらないように，また間違ってしまったときでも簡単に修正できるように，2000行からのルーチンを書き直してください。ただし，入力すべき数値は，すべて正の数とします。

なお，3000行以降は，本来ならば表やグラフをつくったり，ディスクにセーブするといった，いろいろな処理ルーチンが入るべきところですが，ここでは簡単にこのようにしました。

```
1000 DIM A(10)
2000 REM  *** ﾆｭｳﾘｮｸ ***
2010 FOR I=1 TO 10
2020   INPUT A(I)
2030 NEXT I
3000 REM  *** ｲﾛｲﾛﾅ ｼｮﾘ ***
3010 S=0 : MAX=0
3020 FOR I=1 TO 10
3030   S=S+A(I)
3040   IF A(I)>MAX THEN MAX=A(I)
3050 NEXT
3060 PRINT "Total = ";S
3070 PRINT "Max = ";MAX
```

プログラム1

UCSD Pascal＋Turtle

Semi-Turtle

西尾芳勲・鎌田 弘

Pascalは，ADA, C, Ratforなどの言語と同じく構造化プログラミング言語に属します。構造化プログラミングでは，if then else, while, for, repeatのようなごく少数のループを用い，自然で見やすいプログラムを作成できます。このため，プログラムのデバッグなどが短時間で処理できます。

さらに，構造化プログラミング言語間では，プログラム構成の基本的考え方が同じであるため，他の構造化プログラミング言語への移行が簡単に行なえます。

今後，発展すると思われる構造化プログラミング言語の中で一番基本的な性質を持つPascalは，プログラミング入門者には最適な言語だと思います。

現在，小規模なシステムで稼働しているPascalは数多くありますが，これらはみなCPUに依存しており，また手軽に使えるグラフィック機能は持っていません。このような状況の中でUCSD Pascalのみが，異なったCPUにおける多数の機種で共通に使用することができます。また，グラフィックに関しても，ベーシックマスター，FM, MZ, IFなどの各シリーズには，MC-Turtleがオプションとして用意されているので，Pascalのソースレベルでコンパチブルな使用環境が得られます。

Semi-Turtle

亀がCRT画面上を動きまわり，動いた跡にはその軌跡が直線や曲線として描かれる。これがTurtleプログラムと呼ばれるものです。

まだPascalのプログラムを書くことのできない子供たちに，このようなTurtle〈亀〉の動きを理解してもらうために作成したのが，Semi-Turtleプログラムです。このプログラムは，MC-Turtleのコマンドのうち必要最小限のものを，1命令ずつ入力し，そのつど実行します。**リスト1**が，本プログラムのソースリストです。プログラムはすべて，UCSD Pascal とMC-Turtleで書かれているので，この両者が使用できるシステムでは，プログラム変更を一切行なわずに実行することができます。

（リスト1はP.230以降に掲載してあります。）

プログラム入力法

ファイラを用いてワークファイルを消去し，エディタを使ってプログラムを入力してください。IF800, レベル3 MARK5では，コンパイル中にスタックが不足するのを避けるため，{$S+}のようなオプションの最初につけてください。

Semi-Turtleのコマンド

Semi-Turtleの持つコマンド一覧が**表1**です。では，各コマンドについて見ていきましょう。

・Mコマンド

Mコマンドは Turtleを，画面右上に表示されている矢印の方向へ移動させるコマンドです。移動させる距離は，Mの後ろに整数で指定します（例：M10, M−10)。

なお，画面の縦と横の比はMC-Turtleの使える機種で1対1（変更可能）ですが，画面の

サイズは異なりますので，画面からはみ出さないように注意してください。もし，はみ出した場合には，後で述べるBSコマンドで修正してください（MC-TurtleではMOVEに相当）。

・Tコマンド

Tコマンドは，TurtleがMコマンドによって進む方向を指定するコマンドです。このコマンドを使用すると，画面右上にある矢印の方向が更新されます（例：T10，T－10。MC-TurtleではTURNに相当）。

T_n	turn (n)
M_n	move (n)
PU	ペンアップ
PD	ペンダウン
DRAW	画面の書き直し
BS	コマンドを1つ取り消す
C_n	半径nの円を描く
END	プログラムを終了。コマンド，データの出力装置設定

表1　Semi-Turtleのコマンド一覧



```
{subroutine draw circle}
procedure circle;
var ssize,cox,coy:real;
i:integer;
begin
cox:=turtlex;
coy:=turtley;
ssize:=size*0.0349065850;
jump(size);
turn(90.0);
for i:=1 to 180 do
begin
move(ssize);
turn(2.0)
end;
turn(-90.0);
jumpto(cox,coy);
end;
{subroutine circle end}
```

・C コマンド

Cコマンドは，Turtleがいる位置を中心として指定した大きさの半径で円を描きます。MC–Turtleにはcircle命令がないので，これを使用するプログラムには**リスト2**に示すprocedureを入れておいてください。

・PU, PD コマンド

PUコマンドを実行すると，それ以降Turtleの移動したあとには線が描かれなくなります。

PDコマンドを実行すると，もとどおりTurtleの移動したあとには線が描かれます。この状態は，画面上部のPen StatusがPen upかPen downかでわかります。MC–Turtleでは，PUはPencolor (none) に相当します。

・BS コマンド

間違ったコマンドを実行してしまったときにこのコマンドを実行すると，最後に実行したコマンドを1つだけ取り消します。つづけて何回もこの命令を実行すれば，その回数だけ命令は取り消されます。

・DRAW コマンド

画面をいったんクリアし，今まで入力したコマンドに従ってTurtleの軌跡を画面に描いていきます。BSなどを使って画面が見にくくなったときなどに使用してください。

・END コマンド

このコマンドで，本プログラムの実行を終了します。終了するとファイルネームを聞いてきます。RETURNキーを押すとそのまま終了しますが，6文字以内の英文字を入力すると入力したコマンドがすべてディスクに記録されます。また，

console：, printer：

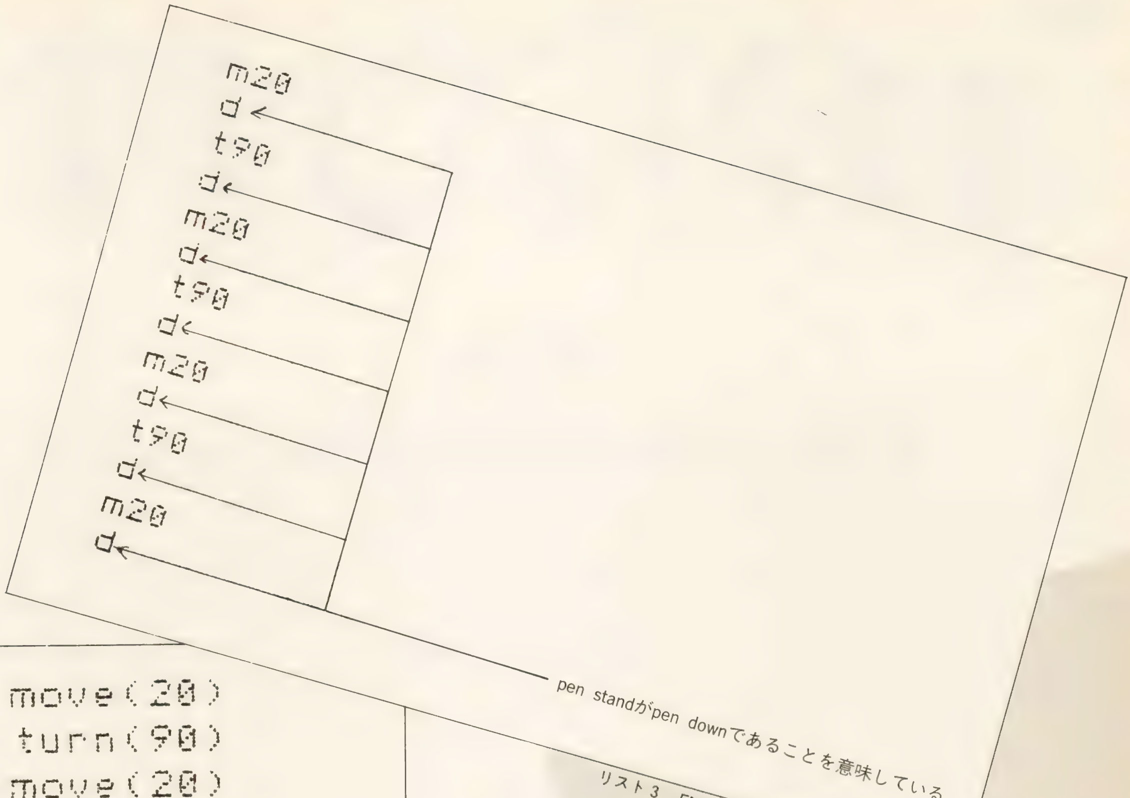
と入力すると，入力したコマンドの内容が画面またはプリンタに出力されます。

プログラムの実行

プログラムを実行させると，まずTurtleの描く線の色を聞いてきます。1～7の数を入力して，これに答えてください。次に，NewかReadと聞いてきます。[R] (Read) キーを入力するとファイルネームを聞いてくるので，ENDコマンドでつくったファイル名を入力してください。[N] (New) キーを指定したときは，最初からコマンドを入力していきます。

リスト3～5がプログラムのつくられていく過程を示したものです。

（にしお　よしのり・かまた　ひろし）



リスト3　END コマンドによるプリンタへの出力

```
move(20)
turn(90)
move(20)
turn(90)
move(20)
turn(90)
move(20)
```

リスト4　MC-Turtle の procedure

```
program square;
uses transcend,turtlegraphics;

  begin
    initturtle;

    move(20);
    turn(90);
    move(20);
    turn(90);
    move(20);
    turn(90);
    move(20)

  end.
```

リスト5　リスト4をもとにして作成した Pascal のプログラム

連載

UNIX入門

小野芳彦

［第1話］プログラム言語を使わないプログラミング

UNIX の入門講座を，今月より連載することになりました。本誌 0 号にその予備的な概略記事[1]を載せてありますが，駆け足で博物館の一部屋をのぞいたようなもので，「何かがあったな」ぐらいの浅い印象しか残らなかったのではないでしょうか。しかし，連載がはじまったからには腰を落ち着けて，じっくりと UNIX をながめていくことにしましょう。

UNIX に関する解説は，いままでにかなりの数が発表されています。しかし，それらの多くは UNIX を使うための入門書的色彩が強いように思います。本講座では，特色を出すために，何か工夫をしてみようと考えています。読者の皆さん，面白いアイデアやご意見がありましたら編集部気付でお寄せください。



発端

今回のテーマは,「プログラム言語を使わないプログラムづくり」です。いきなり大上段にこんなテーマを振りかざして大丈夫かいなと，我ながらいささか心配ではありますが，とにかく一歩ずつ進んでいきましょう。

＊ UNIX はベル研の登録商標です。

いきなり恐縮ですが，ちょっと私の昔話につき合ってください。

今から 4 年前,「よいプログラムをつくるには」というテーマで，あるシンポジウムが開かれました。参加者はあらかじめ与えられた問題を解いてくることが要求されていました。私は，UNIX を使ったプログラミングを題材に発表を行なうつもりでしたので，UNIX 上で宿題を解く過程そのものを例として，話を組み立てようと考えました。その目論みは，シンポジウムの発表の場ではあまりうまくいきませんでしたが，報告集[2]としてまとめる段になって形を

```
    :
program 1
sieve   1
output  1
const   2
N       2 3 6 12
1000    2
var     3
pool    3 6 8 13 16
packed  3
set     3
of      3
0       3 6
    :
```

⇨

```
  :
begin   5 12
const   2
do      8 12
end     15 18
in      8
integer 4
j       4 11 12 13 14
N       2 3 6 12
next    4 6 8 9 10 11 14
not     8
of      3
output  1
packed  3
pool    3 6 8 13 16
program 1
  :
```

図1

なしてきました。ま,それはともかく,4年前に与えられた問題を今なら,どう処理するか興味がわいてきました。UNIXは4年前と比べ，格段に便利になっています。

UNIX入門の取っかかりとして4年前のその問題を，出発点にしてみます。

UNIX流プログラミング——小道具

そのシンポジウムで与えられた問題は次のようなものです。

「プログラムをデータとして読み込み，そのプログラムに現われる名前が何行目にあったかを示すような，索引を出力するプログラムを書きなさい」

この問題を，典型的な(あるいはマニアックな)UNIXユーザーならどうやって解くでしょうか。

(もし，これが問題ではなく仕事なら，彼らはためらうことなく，そういう機能を持つコマンドがないかどうかを，オンライン・マニュアルのキーワード検索オプションを使って調べるでしょう。というのは，現在ではUNIXのコマンドの種類は非常に多くなり，しかも数々のオプションが付加されているので，すべてのコマンドの種々のオプションの細かい部分まで知ることは不可能に近いからです。私の知っている限り，上の問題に合致した機能を持つコマンドはないようです)

プログラマーの多くは，直感的にソートプログラムが必要だと考えると思います。そして，「あー，面倒だな」とタメ息をつくでしょう(この場合のソートは，名前を表にするときにアルファベット順に並べ換えることです)。

情報科学の看板を掲げている筆者などは,「ソートをどういうアルゴリズムで行なえば，“よいプログラム”と評価されるだろうか」というような見栄が入りこんできて，いままでなら色々と思い悩んだに違いありません。しかし，UNIXプログラマーとなってからは，ソートが必要だとわかると逆に手間が省けると喜ぶようになりました。

というのも，ソートが必要ならUNIXのsortコマンドに任せれば，用が済んでしまうからです。sortコマンドに任せるためには，sortコマンドが受け付ける形にしてやらなければなりません。作業的には，このあたりは処理手順を設計する段階です。

sortコマンドは，行を単位にして並べ換えを行ないます。そこで，処理手順の分け方とその部分間のつなぎ(インタフェイス)として，**図1**に示すものが考えられます。図1中の例でわかるように，並べ換えの前に行番号のリストができているとするわけです。

さらに考えを進めてみましょう。ソートの前処理として，名前を抽出することと，名前とその名前がある行の番号を結びつけることが必要です。名前を抽出する作業は，逆に考えれば，名前を構成する文字であるアルファベットと数字以外の文字を消してしまうことになります。ただし単に消してしまうと，前後の名前がつながって1つの名前になっ

`tr "@!<" "#?>"`	@を#に！を？に<を>に
`tr "A-Z" "a-z"`	大文字を小文字に
`tr -d "@"`	@を取り去る
`tr -c "0-9" " "`	数字以外をスペースに

図2

てしまいます。これでは困るので，単に消してしまわずにスペースに変えればよいでしょう。

実は，まさにそういうことを行なうコマンドがあるのです。tr(translate)は，２組の文字列をパラメータとしてもらって，対応する文字どうしの交換をするコマンドで，**図２**で示すような働きをします。trコマンドのオプションーsを指定すると*1，スペースに数多く変換されていても，１文字だけ出力されるようになっているので，後の処理がやりやすくなります。

trコマンドでプログラムから記号を取り除くと，**図３**のように名前と数字だけがスペースで区切られて残ります。

残った本処理はなかなか面倒です。「名前をためておいて，その行番号をリストとしてつなぐ」という方法では，どうしてもメモリをくいますから，プログラムをつくらなければなりません。１行に１つの名前しかないなら，名前と行番号を結びつけるのは簡単です。UNIXには，行の先頭に通し番号をつけるnumというコマンドが用意されています*2。これを使って，１行にたくさんの名前がある場合も処理できるようにします。

まず，名前のリストに行番号をつけて、それから**図４**のように行番号がすべての名前の後につくように変換すればよいでしょう。さすがのUNIXにも，このようなことを行なうコマンドはありません。そこで少しインチキをして，文字処理専門の簡易言語awkの手を借りることにします。awkでは，スペースで区切られたそれぞれの単語を左から順に＄１，＄２……という変数で指定することができるので，指示はたった１行で書くことができます（**図５**）。

NFという変数には，その行の単語の個数が常に入っています。awkではオペレーションを，UNIXの中心言語であるC風に書くので，初心のUNIXユーザーでも理解しやすいのですが，Cを知らない人のためにBASIC風に説明しておきましょう。BASICの文法で書くと，

```
FOR  I=1  TO  NF  STEP 1：PRINT  $I, $1
  ：NEXT
```

のようになります。

この結果から名前の行番号リストをつくるには，同じ名前を集める必要があります。アルファベット順に並べ換えると，必然的に同じ名前が集まりますから，はじめに考え

```
program sieve output
const N 1000
var pool packed set of 0 N
 next j integer
begin
 pool N next 0
 repeat
 while not next in pool do
 next next 1
 write next
 j next
 while j N do begin
 pool pool j
 j j next
 end
 until pool
 writeln
end
```

図３　記号を除いたプログラム

```
program 1
sieve 1
output 1
const 2
N 2
1000 2
var 3
pool 3
packed 3
set 3
of 3
0 3
N 3
next 4
j 4
 •
 •
 •
```

図４

```
awk -e ' {for(i=2;i<=NF;i++) print $i,$1}' <temp2   >temp3
```

図5

```
BEGIN     { WORD = "" }
          { if($1==WORD) LIST = LIST " " $2;
            else {
                  print LIST;
                  WORD = $1;
                  LIST = $1 "     " $2 }
          }
END       { print LIST }
```

図6

たように行番号リストをソートするのではなく，先行してソートしておくことにします。得られた結果は，問題の解と言って言えないことはないでしょうが，やはり図1のリストの形にする方がよいでしょう。

方法はいくつか考えられます。先のawkの力を借りれば，2つの変数を使った8行くらいのプログラムで書けてしまいます（**図6**。2行以上になるとコマンドのパラメータとして直接書けないので，あらかじめファイルをつくっておきます)。BEGIN, ENDとラベルのついた部分は準備と後始末です。真ん中の部分では，名前が先に入力した行と同じだったらリストに行番号を追加し，そうでなければ今までのリストを出力して，名前とリストを更新するという作業を行なっています。こういう単純な作業の場合は，awkであればきわめてストレートにプログラムできるところがうれしい点です。

入出力の切り換え

さて，これでプログラムの部分品はすべてできたので，これらを組み立てる作業に入っていきます。

最初はtrコマンドです。キーボードから，

tr“文字列1”“文字列2”

と打ち込みます。このままでは何も反応はありませんが，続けて何か1行打つと，改行したとたんにそれを変換したものが出力されます。この調子で次々に入力していくと，入力した行の直後にその変換行が出力されますが，いつまでたっても終わりません。コントロール・シフトを押しながらdのキーを押せば，＾Dが表示されてtrコマンドが終わります。コントロールD（＾D）は，入力の終わりを示すための特別のキーで，trコマンドには入力が終わったという情報だけが渡り，文字としては渡りません[*3]。

trコマンドは，入力源をキーボード，出力先をその端末のディスプレイ(あるいはプリンタ)として機能します。trコマンドに限らず，UNIXではその2つを**標準入出力**としています。言い換えると，特別な指定をしなければ，入力はキーボード，出力はディスプレイになるということです。

しかし今回の問題では，入力源がファイルに入っているプログラム・テキストですから，特別な指示をしてやらなければなりません。

tr“文字列1”“文字列2”〈入力ファイル名

としてやれば，その指定ができます。この場合，入力源の切り換えを行なうのは，コマンドの面倒を見ているシェル[*4]の役割で,trコマンドは入力源の変更を知りません。trコマンドはあいかわらず，標準入力から読み，標準出力へ書き出しているわけです。このように標準入出力の実体を，外からシェルが切り換える機能を**入出力切り換え**（I/O redirection）と名づけています。

trコマンドの出力の方も，次のコマンドで入力源としなければならないので，ファイルに残しておくことにします。そのためには，

tr “文字列1”“文字列2”〈入力ファイル名 〉出力ファイル名

と指定してやります。ここで指定した出力ファイルがすでにあるのならそれでよいし，存在しないものなら自動的につくってくれるようになっています。

あとに続くnum, awk, sortの各コマンドも，trコマンドと同じように標準入出力を用いるので，標準入出力をファイルにつないでやれば，全体を組み立てることができます。つまり，1つ前の出力ファイルを入力ファイルに指定してやればよいのです。

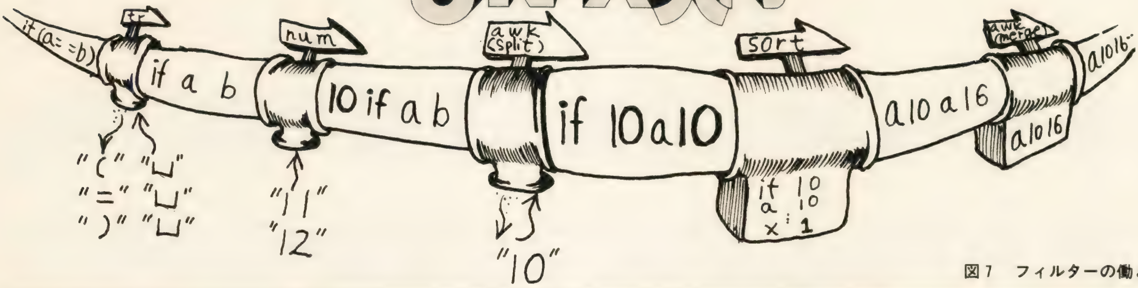


図7　フィルターの働き

図A
```
tr -sc "\Ø12_Ø-1A-Za-z" " "                      <program >temp1
num                                                <temp1   >temp2
awk -e ' {for(i=2;i<=NF;i++) print $i,$1}'        <temp2   >temp3
sort -u +Øf -1 +1n -2                              <temp3   >temp4
awk -f merge.awk                                   <temp4
```

図B
```
tr -sc "\Ø12_Ø-1A-Za-z" " "                                 >temp1
num                                                <temp1   >temp2
awk -e ' {for(i=2;i<=NF;i++) print $i,$1}'        <temp2   >temp3
sort -u +Øf -1 +1n -2                              <temp3   >temp4
awk -f merge.awk                                   <temp4
rm temp1 temp2 temp3 temp4
```

図C
```
tr -sc "\Ø12_Ø-1A-Za-z" " " | num | awk -f split.awk
          | sort -u +Øf -1 +1n | awk -f merge.awk
```

結局，次のようなコマンド列が，与えられた問題の解答プログラムということになります（**図A**）。

しかし，これをいちいちキーボードから入力していたのでは面倒で仕方ありません。そこで，これを1つのコマンドにまとめることにします。上のコマンド列のうち，最初の入力を省き，途中で使った作業ファイルを最後に消すためにrm（removeの略）コマンドを付け加えて，**図B**のようにしたものをindexという名のファイルに入れます。

これを実行するには，

sh　index＜program

とすればよいのです。さらに，ファイルのモードを変えるコマンドchmodでindexを実行可能なモードのファイルに変えておけば（ファイルの中身は変えない），単に，

index＜program

とするだけですみます。実に簡単にコマンドがつくれてしまうのです。

パイプ

このコマンドの中では，中間段階のファイルが4つ使われています。でもUNIXには，こういう場合にファイルを使わずに，直接コマンドからコマンドへデータ（文字）を渡す仕掛けがあって，それを使った方が能率が上がるのです。この仕掛けのことを**パイプ**（pipe）と呼びます。

パイプは外から見れば，入口と出口の2つの口を持ったファイルに見えます。一方のコマンド（あるいはプログラム）が入口に向かって文字を書き，もう一方のコマンド（あるいはプログラム）が出口で待ち構え，その文字を読み取るという具合に，2つのコマンド（あるいはプログラム）間でデータを移す仕掛けになっています。ですから，それぞれのコマンド（あるいはプログラム）にとっては，通常の入出力とまったく変わらずにパイプに入出力できるのです。

2つのコマンドを，パイプでつなぐことを表わすには，

ls | wc　−l

のように | 記号を使います。上の例では，lsがファイルの名前を1行に1つずつプリントするコマンドで，wcが入力の行数，語数，字数を数える（−lオプションで行数だけを出力する）コマンドです。ですから上の1行は，ファイルが何個あるかを数えるコマンドということになります。

パイプを使ってindexコマンドを書くと（**図C**），

というように1行で書けることになります。

このようにパイプを通してデータを受け取り，またパイプにはき出すようなコマンドを**フィルター**（filter）と呼びます。上のindexの内容を見ると，データ（文字）の流れの中にtr, num, awk, sortというフィルターをかけ，データを変質させて目的のものを得るという感じがよく出ています（**図7**）。

フィルターが単独のコマンドとして，また大きなコマンドの部品の1つとしても働くことができるのは，部品間の

インタフェイスを単独の動作の場合と同じ文字列にしてあるからです。この点は，UNIX の着想のユニークなところです。

UNIX流プログラミング —プログラミングの省エネ

与えられた問題はかなり複雑そうでしたが，UNIX では，ほとんどプログラムらしいプログラムを書かないで，一応の解を得ることができました。また，中間の処理結果を常に見て確認しながらつくっていくことができるし，間違いを見つけて直すこと*5も部分ごとにできるので，完成までに20分もあれば十分です。これを本当にプログラムで組んだら,1日で完成させることはほとんど不可能でしょう。

UNIX 流プログラムは，できあがりが不格好で処理に多少時間がかかってしまうかもしれませんが，十分実用になります。人間（プログラマー）の時間を節約することの方が大事です。

実際，この index のようなコマンドが UNIX に備えられていないのは，そういう使い方自体が UNIX にそぐわないからです。index が必要なのは，ソースリストが机の上にあり，それを読む必要がある場合です。しかし UNIX ではそもそも，ソースリストを出したりせず，エディタを使い CRT 画面上に表示させて読むことが多く，また，特定の名前を探すのに行番号のリストがなくてもエディタのサーチコマンドで探せば，それですむのです。

まあ，たまには使うかもしれないこのようなプログラムを，たかだか30分くらいでつくれれば，こんな便利なことはないと思いませんか。

UNIXの良さ

前章までの例をあげて，UNIX に備えられているコマンドを組み合わせれば，どんな仕事でもできるなどと言うつもりはありません。むしろできないことの方が多いでしょう。しかし，そのようなプログラムを作成する上でも，このような小道具の利用価値は高いのです。

今回は具体的な例をあげられませんでしたが，フィルターにはいろいろな種類があります。端末のスクリーンから文字があふれてしまう場合に，一定行数ごとに画面上における表示をとめるフィルター more。標準入力からのデータを，標準出力へコピーすると同時に指定されたファイルへもコピーするフィルター tee。ほんの一例ですが，このように UNIX にはよく使われるフィルターが豊富にあります。

UNIX と言うと，C 言語とかシェルの話が声高に語られますが，ユーザーに UNIX はなるほど便利だと思わせるところは，むしろフィルターなどに使われる種々の小道具が豊富に揃っている点にあるのではないかと思います。

読者の皆さんも UNIX のマネをして，色々な小道具を備えておかれたらいかがでしょうか。

さて，次回の予告です。実は，今回説明した index プログラムには重大な欠陥があります。それは何か。次回は，それを題材に文字列処理の基本について考えたいと思います。

（おの　よしひこ：東京大学情報科学科）

〈参考文献〉
1) 小野，「UNIX 入門」，MICRO 0号，pp.130－137，1983年10月
2) 小野，長谷部，「UNIX を使ってみて」，プログラミングシンポジウム報告集，情報処理学会プログラミングシンポジウム委員会，1979年7月19日～21日
3) UNIX プログラマーズ・マニュアル（V7, 4.1BSD 版），カリフォルニア大学バークレー校，1980年11月

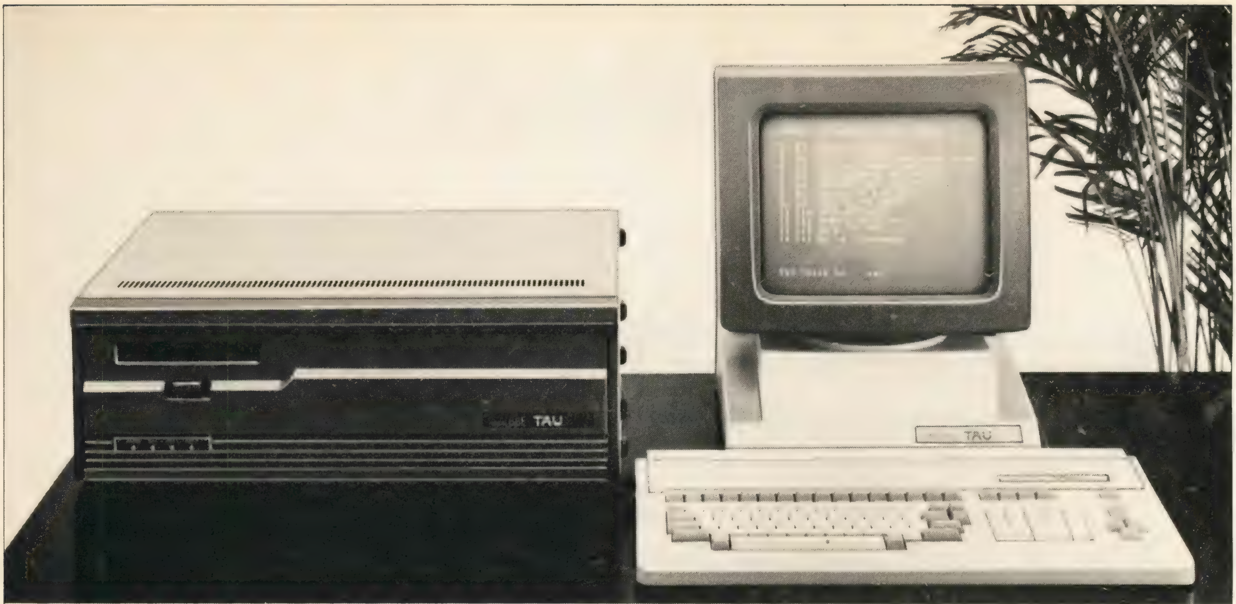
＊1　UNIX では，コマンドのオプションを指示するとき頭に－をつけた文字列を，パラメータとして与える形式をよくとります。

＊2　UNIX は寡黙なシステムですから，コンパイルリストなどは出しません。世間並みの行番号つきリストを出したい人のために，num コマンドが1つあれば FORTRAN, Pascal, C であれ何でも用が足りてしまうのです。

＊3　UNIX には，文字として渡らず特別の働きをするコントロールキーが，＾D の他にもいくつかありますが，ここでは触れません。

＊4　シェルについては本誌0号の記事を参照してください。いずれ，本講座で詳しく取り上げます。

＊5　実際に作業している段階で，ソートのオプションをつけなかったので，行番号100が15より先にくるという間違いを犯していました。



注目のシステムハウス向けOEM

68000 MICROPROCESSOR & UNIX SYSTEM

このシステムは、メインCPUとしてMC68000を採用し、OSとしては米国ベル研開発のUNIXシステムIII及び、バークレイ版BSD4.1を独自にインプリメントしたものです。単にソフトウェアの開発にとどまらず、システムハウス向けOEM製品としてご利用いただけます。

1. C. FORTRAN等の高級言語で効率の良い開発ができます。また、68000用のアセンブラも標準装備しています。他のマイクロプロセッサ用の言語も順次供給されます。
2. 標準で4ターミナル、最大8ターミナルまで接続し、完全なマルチタスク、マルチユーザーシステムとして利用できます。
3. ソフトウェアの開発用として長い実績を持つUNIXにより、効率良く開発を行える数多くのツールが提供されます。
4. 当社製品のPOINTER(ポータブルインサーキットエミュレータ)と組み合わせて使用すれば、ハードウェアに密着したソフトウェア及び、ハードウェア自体の開発にも威力を発揮します。
5. 標準で大容量(20MB)のストリーマテープを実装し、UNIXファイルの障がいに備えています。
6. 現状にあったディスク容量から始めて、最大80MBまで必要に応じて増加することが可能です。
7. 開発によって作られたソフトウェアを稼動させるシステムとしても、数多くの組み合わせが可能となっており、最適のシステム構成を選べます。各種周辺機器が選択できます。
8. 独自のマルチタスク用リアルタイムO/Sも提供されるので、UNIXに向かない処理にも使用できます。
9. 日本語ターミナル及び当社製ワープロ等の日本語処理機能を利用すれば、マニュアル作成などの副次的作業も効率化できます。
10. コンパクトなきょう体に実装され、横置、縦置自由の配置で使用できるので、ほとんど場所をとりません。特別の空調、電源工事等を必要としません。

※UNIX™は米国ベル社の登録商標です。

製造元

We are Seeking for Higher Technolgy

TAU タウ技研株式会社

〒101 東京都千代田区神田神保町2-15 第一冨士ビル9F TEL(03)234-2711

？

C36型暗号機プログラム

岩波正恭

このプログラムはC36型暗号機をシミュレートするものです。プログラムのつくり方を以下に説明します。

AからZの文字に1から26の数字を対応させます。

もとの文字（原字）に対応する数字をN，暗号化した結果（暗字）をN′とするとき，一般の暗号化を数式で表わすと，

N′＝F（N）

翻訳することは，

$N = F^{-1}(N')$

と表わせます。F^{-1}はFの逆操作を表わします。このC36型暗号機は，

N′＝（N＋f）mod26

と書けます。mod26（26を法とする）は，26で割った余りを表わし，0のときは，ここでは26とします。例えば，8mod26＝8，31mod26＝5，52mod26＝26となります。C36型の場合，fは暗号を1文字つくるごとに20になったり，13になったり変化します。ただし，Nには関係しません。fが変化すると複雑ですので，仮にf＝1と固定してみます。

N′＝（N＋1）mod26

例えば，Hは8番目の文字ですからNに8を代入すると，N＋1は9になり

9mod26＝9

よってN′＝9

9番目の文字はI。結局HはIに変換されたわけです。

同様にAならB，LならMになることを確かめてください。簡単な仕組みですが，これをマイコンでやらせてみましょう。

文字のAを，文字コードを表わす数に直すには，BASICではASC(　)という関数を使うと便利です。

```
PRINT  ASC ("A")
```

と打ってみてください。65と出ましたか？　AをBに変えれば66になるはずです。ABC……に対応して，順に数も増えていきます。これを使ってAがきたら1を，Bがきたら2を返すようなプログラムをつくってみます。

```
10  INPUT  Y$
20  N=ASC (Y$)-ASC ("A")+1
30  PRINT  N
```

うまく走りましたか？

今度は逆に，1がきたらAを，2がきたらBを出力するようなプログラムをつくってみます。数値（文字コード）を文字に直すには，CHR$（　）という関数を使います。

```
10  INPUT  ND
20  Y$=CHR$ (ND+ASC ("A")-1)
30  PRINT  Y$
```

うまくできたでしょうか。

それでは，N′＝（N＋1）mod26という内部規約の簡単な暗号コンピュータをつくってみます。

```
10  F=1
20  Y$=INPUT$ (1)
30  N=ASC (Y$)-ASC ("A")+1
40  ND= (N+F)   MOD26
50  IF  ND=0   THEN  ND=26
60  Y$=CHR$ (ND+ASC ("A")-1)
70  PRINT  Y$;
80  GOTO  20
```

（止めるときはBREAKを押してください）

BASICによっては，MODという命令が用意されていないものがあります。その場合40行は，

```
40  ND=N+F-INT((N+F)/26)*26
```

とすればよいでしょう。

さて，このプログラムで暗号化したものを翻訳するには，どうしたらよいでしょうか。

N′＝N＋fなのですから，N＝に式を変形すると，N＝N′－fとなります。

暗号化……fを加える

翻訳………fを引く

暗号化するときと翻訳するときとでは，別の計算をしなければなりません。C36型暗号機では暗号化と翻訳に同じ計算ですむような工夫がされています。

暗号化のとき，N′＝f－Nとするのです。こうすると，翻訳はN＝f－N′

暗号化……fから引く

翻訳………fから引く

となって，同じ計算になります。

ということは，同じプログラムで暗号化も翻訳もできるわけです（**逆ヴィジュネル多表**といいます）。

N′＝（f－N）mod26とすればよいのですが，f－Nが負になると困りますから，1周期分26を加えて，

N′＝（26＋f－N）mod26

とします。

前のプログラムの40行目を，

40　ND=（26+F−N）MOD26

と変えればできあがりです。この暗号コンピュータは，例の Speak & Spell の中のゲームに使われていました。

このプログラムはf＝1に固定されていますから，すぐ解読されてしまいます。fは0から25までいずれの値に変えてもよいのですが（もちろんF＝5を使えば，翻訳のときもF＝5を使わなければいけません），高だか26回試してみれば解読されてしまいます。けれども，Fの値が暗号1文字変換するごとに変化したらどうでしょうか。例えば，0から25の数字の振ってあるサイコロ（26面体）で1文字ごとに決めたらどうでしょうか。こうすれば解読不可能になります。致命的な欠点はつくった本人ももとに戻せないことなんですが。

このサイコロの代わりに，機械的に乱数らしき数列をつくり出してしまおう，というのがC36型暗号機なのです。この機械の場合，Fは合成法によってつくり出します。**合成法**というのは，長さの異なる数組の数列から合成によって周期の長い擬似乱数系列をつくり出す方法です。今回の場合，組の数はプログラムの1020行の IL＝

逆ヴィジュネル多表

1710年にイタリアのセストリが発表したといわれる。原字を，ある数によって変換して暗字とする。例えば，原字をM，数を11とするとYに変換される。また，ある文字列に対して，不規則な数の列を先頭から対応させて次々と変換させていく。例えば「MICRO」を11，19，3，8，25という数列で変換すると「YKAQK」と暗号化される。

逆に，「YKAQK」を，暗号化したときとまったく同じ方法を使って原文に戻すことができる。このとき使う数列と表もまったく同じである。これが逆ヴィジュネル多表の特徴。

26表の換字表（多表）　／　略字（印字輪）　／　（指示輪）

合成乱数＼原字	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
0	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A
1	A	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B
2	B	A	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C
3	C	B	A	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D
4	D	C	B	A	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E
5	E	D	C	B	A	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F
6	F	E	D	C	B	A	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G
7	G	F	E	D	C	B	A	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	I	H
8	H	G	F	E	D	C	B	A	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	I
9	I	H	G	F	E	D	C	B	A	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K	J
10	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K
11	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	M	L
12	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	M
13	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N
14	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O
15	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P
16	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q
17	Q	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	Z	Y	X	W	V	U	T	S	R
18	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	Z	Y	X	W	V	U	T	S
19	S	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	Z	Y	X	W	V	U	T
20	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	Z	Y	X	W	V	U
21	U	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	Z	Y	X	W	V
22	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	Z	Y	X	W
23	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	Z	Y	X
24	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	Z	Y
25	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	Z

合成乱数系列の生成

図の例では，小周期3，4，5，7の数列に，それぞれ鋲の数1，2，3，4が割りふられている。これらを適当に足し合わせれば，0から10までの合成乱数をつくることができる。

数列の小周期は3，4，5，7だから，合成された乱数系列は，3×4×5×7＝420の周期で繰り返される。

図では，それぞれの小周期の先頭をそろえて始めてあるが，これをずらして始めても同様の乱数系列が得られる。例えば，小周期3の数列を2番めの0から始めるといった具合である。この開始位置を知らされていることと，内部規約（小周期，鋲の配分，ピンの位置〈数列の0以外の位置〉）を知らされていること，これが暗号を翻訳する際の条件となる。

字　数	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1	9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4
No.1（小周期3）	1 0 1 | 1 0 1 | 1 0 1 | 1 0 1 | 1 0 1 | 1 0 1 | 1 0 1	1 0 1 | 1 0 1 | 1 0 1 | 1 0 1	1 0 1 | 1
No.2（小周期4）	0 2 2 0 | 0 2 2 0 | 0 2 2 0 | 0 2 2 0 | 0 2 2 0 | 0	0 2 2 0 | 0 2 2 0 | 0 2 2 0	0 2 2 0
No.3（小周期5）	3 0 3 0 0 | 3 0 3 0 0 | 3 0 3 0 0 | 3 0 3 0 0 | 3	0 0 | 3 0 3 0 0 | 3 0 3 0 0	3 0 3 0 0
No.4（小周期7）	4 4 0 0 4 0 4 | 4 4 0 0 4 0 4 | 4 4 0 0 4 0 4	0 0 4 0 4 | 4 4 0 0 4 0 4	4 4 0 0
合成乱数系列	8 6 6 1 4 6 7 7 5 3 5 5 4 6 7 8 0 6 7 0 8	1 2 0 1 7 7 7 3 1 0 2 5	8 6 6 1 ·

5で決めてあります。

各組の数列の長さ(これを小周期といいます)は，SHUKI(i) (i = 1，……，IL)。各組の数列の状態は，

PIN (i ， j) (i = 1，……，IL， j = 1，……，SHUKI (i))

の状態と，BYO(i) (i = 1，……，IL)の数で決まります。

PINが1ならばBYOの数
　　　0ならば0

とします。

例えば， i 番目の組は長さ11の数列で，

PIN (i) = 1， 0， 0， 1， 0， 1， 0， 1， 0， 1， 1

と並んでいて，

BYO (i) =13

とすると，これによってつくり出される数列は，

13, 0, 0, 13, 0, 13, 0, 13, 0, 13, 13

となるわけです。

このような数列がIL＝5組あります。そして，各組から数字を取り出し，足し合わせて合成数をつくるのです。何番目の数を取り出すか

```
C36CRYPT          1983/9/26       PAGE 001

500 'C-36 CRYPTOGRAPH MACHINE V1.0 OF 1983/9/26
510 'WRITTEN BY GAMPA
520 'FOR FM11 FBASIC V4.0
530 '
540 '        ┌─────────────────┐   IL             ﾊｸﾞﾙﾏ ﾉ ｶｽﾞ
550 '        │                 │   SHUKI(IL)      ﾊｸﾞﾙﾏ ﾉ ｼｭｳｷ
560 '        │                 │   PIN(IL,25)     ﾋﾟﾝ ﾉ ｼﾞｮｳﾀｲ
570 '        │ ﾅｲﾌﾞ ｷﾔｸ ﾉ      │                    1 ｱﾘ
580 '        │   ﾃｲｷﾞ          │                    0 ﾅｼ
590 '        │                 │   BYO(IL)        ﾊｸﾞﾙﾏ ﾉ ﾋﾞｮｳ
600 '        └────────┬────────┘                   ﾉ ｶｽﾞ
610 '        ┌────────┴────────┐
620 '        │                 │   ICHI(IL)       ｶｲｼ ｲﾁ
630 '        │ ｶｲｼ ｲﾁ ﾆｭｳﾘｮｸ   │                    A..1
640 '        │                 │                    B..2
650 '        └────────┬────────┘                    C..3
660 '                 │                             ....
670 '    ┌───────────>│
680 '    │      ┌─────┴───────────┐
690 '    │      │ 1 ﾓｼﾞ ﾆｭｳﾘｮｸ    │
700 '    │      └──────────┬──────┘
710 '    │      ┌──────────┴──────────────┐
720 '    │<─────┤ ﾓｼﾞ ｶﾞ A...Z ﾃﾞ ﾅｲ ﾅﾗ    │
730 '    │      └──────────┬──────────────┘
740 '    │      ┌──────────┴─────────┐
750 '    │      │ ﾓｼﾞ ｦ ｽｳﾁ ﾆ ﾍﾝｶﾝ   │        A..N=1
760 '    │      └──────────┬─────────┘        B..N=2
770 '    │                 │                  C..N=3
780 '    │      ┌──────────┴──────────────┐
790 '    │      │ ﾋﾟﾝ ｶﾞ ｱﾚﾊﾞ              │  P=0
800 '    │      │  ﾋﾞｮｳﾉ ｶｽﾞﾀﾞｹ ｸﾜｴﾙ｡      │  P=P+BYO
810 '    │      │ ｶｸ ﾊｸﾞﾙﾏ ｦ 1 ﾂﾞﾂ ﾏﾜｽ｡    │   (ﾀﾀﾞｼ ﾋﾞｮｳ ｶﾞ ｱﾙﾄｷ)
820 '    │      │                         │  ICHI=ICHI+1
830 '    │      └──────────┬──────────────┘   (ICHI=1...SHUKI)
840 '    │      ┌──────────┴────────────┐
850 '    │      │ ｷﾞｬｸ ｳﾞｨｼﾞｭﾈﾙ ﾋｮｳ ﾃﾞ  │    ｹﾞﾝﾘ    B=26-A
860 '    │      │ ﾍﾝｶﾝ｡ ｽｽﾝﾀﾞ ｶｽﾞ ﾀｽ｡   │                    A=26-B
870 '    │      └──────────┬────────────┘    ND=(26-N)+P
880 '    │      ┌──────────┴─────────────────┐
890 '    │      │ ｽｳﾁ ｦ ﾓｼﾞ ﾆ ﾅｵｼﾃ ﾋｮｳｼﾞ     │ ND=0..A
900 '    │      └──────────┬─────────────────┘ ND=1..B
910 '    └─────────────────┘                   ND=2..C
```

は，

ICHI（i）　（i＝1，……，IL）

で求めるようにしてあります(1300行)。すなわちICHI（i）は，1からSHUKI（i）までの値を順々に取ります。SHUKI（i）まで進んだらまた1に戻ります（1310行)。最初にICHI（i）をいくつから始めるかを，1160行から1220行でインプットします。

以上をフローチャートで表わしたものが，540行から910行です。というわけで，910行までは注釈ですから打ち込まなくてかまいません。分岐やCRT，矢印記号がないので見にくいと思いますが，こんな風に図形や記号を使うと，文字だけの注釈よりわかりやすい気がしますが，どうでしょうか。

大変複雑で高価であったろう機械がコンピュータで簡単に実現できたわけです。コンピュータといっても，電卓程度で充分なのです。ただ100年後でも機械はちゃんと保存されて動いているのでしょうが，今のコンピュータの何台が100年後も動き続けることができるでしょうか。残念ですが修理不能で1台も動いていないでしょう。しかしプログラムとして残しておいたものは，たとえ言語が変わっても同じアルゴリズムで生かせるでしょう。

（いわなみ　まさやす）

```
C36CRYPT        1983/9/26      PAGE 002

1000 'ﾅｲﾌﾞ ｷﾔｸ ﾉ ﾃｲｷﾞ
1010   DEFINT A-Z
1020   IL=5
1030   DIM SHUKI(IL),PIN(IL,25),BYO(IL)
1040   FOR I=1 TO IL
1050     READ SHUKI(I),BYO(I)
1060     FOR J=1 TO SHUKI(I)
1070       READ PIN(I,J)
1080   NEXT J,I
1090   DATA 11,  13,  1,0,0,1,0,1,0,1,0,1,1
1100   DATA  8,   5,  1,1,0,0,1,0,1,0
1110   DATA  7,   4,  0,1,0,1,0,1,1
1120   DATA  5,   2,  1,0,0,1,1
1130   DATA  3,   1,  0,1,0
1140 'ｶｲｼ ｲﾁ ﾆｭｳﾘｮｸ
1150   DIM ICHI(IL)
1160   FOR I=1 TO IL
1170     PRINT"ｼｭｳｷ";SHUKI(I);"ﾉ"
1180     PRINT "ｶｲｼ ｲﾁ ﾊ=";
1190     INPUT Y$
1200     IF Y$<"A" OR Y$>"Z" THEN 1170
1210     ICHI(I)=ASC(Y$)-ASC("A")+1
1220   NEXT I
1230   PRINT
1240 'ENCODE DECODE
1250   INPUT "?=",Y$
1260   IF Y$<"A" OR Y$>"Z" THEN 1250
1270   N=ASC(Y$)-ASC("A")+1
1280   P=0
1290   FOR I=1 TO IL
1300     IF PIN(I,ICHI(I))=1 THEN P=P+BYO(I)
1310     ICHI(I)=ICHI(I) MOD SHUKI(I)+1
1320   NEXT I
1330   ND=(26-N+P) MOD 26
1340   PRINT "          ";Y$;" > ";CHR$(ND+ASC("A"))
1350   GOTO 1250
```

［連載］——②

パーソナル・データベースのすすめ

"まずメニューから"

天地有人

前口上

アイロンケースというのがあります。電気アイロンを熱いまま収納できるケースで，その機能は確かに便利なものですが，デザインがすごい。各社とも似たりよったりで，**図1**のような形をしています。清潔で広いリネン室なんかにはさぞかしよく似合うのでしょう。でも，茶ぶ台の上でアイロンをかけて，終わったらおしめなんかといっしょに押入れにしまっちゃうような家では，いったいどうしているのでしょうか。やっぱり，物というのはその機能だけでなく，周辺環境の中での「納まり」というのを考えてつくってもらわないと困ります。

「納まり」といえば，家庭用のテレビなどもすごいですね。やたらとび出したり曲面や斜面があったりして，上下左右の空間の使い勝手を著しくじゃましています。そのうえ，表情にどこか場違いなものを感じさせるのも，アイロンケースと同類項です。こうした場違いぶりは，中流市民にブルジョア的幻想を売りつけるという戦略をしつこく実践している某大手家電メーカーのものだけであれば，まだ笑ってすませられるのです。ところが，他のメーカーが皆で右へならえをしている点が恐ろしいと思います。

この恐さが，最近のパソコン機器にも見事に現われています。まず，スペースの利用効率という発想がまるでない。

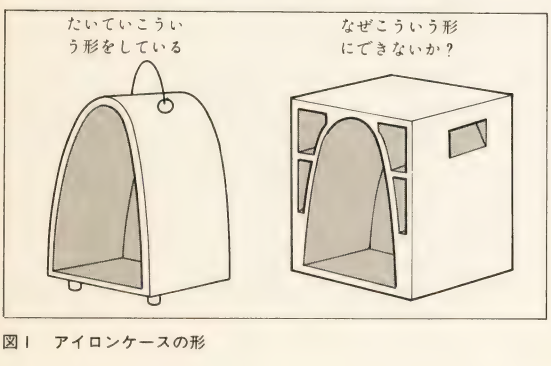


図1　アイロンケースの形

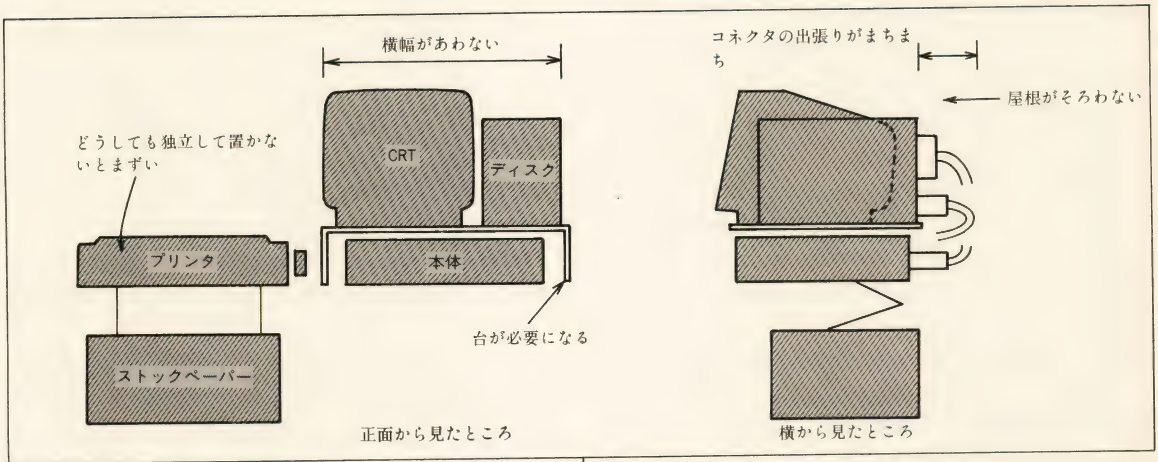
機器を上に積み重ねるということができません。キーボードやディスプレイの角度なんかは，人間工学の先生方があれこれ研究なさって使いやすくできているのでしょうが，使う人のまわりにはパソコンだけでなく，ディスケットのストックやマニュアルなどの書籍や，コンピュータには関係ない機器や書類や文献や，はたまた食器や灰皿や，その他諸々の雑多な物があふれているのです。その中でパソコンの「納まり」をつけるというのは，今のままの形では至難の技というほかありません。

第一に，シリーズ製品でありながら寸法のモジュール化が図られていないというのが困ります。第二に，スカイラインがはなはだ不愉快で上に物が置けないのが困ります。本体とCRTとディスクを一所懸命縦に積んで，一般的な置きかたをすると**図2**のようになるでしょう。こうなることがわかっていながら，本体は上の荷重に耐えられない。CRTとディスクを並べると本体の幅をはみ出してしまう。CRTの屋根が斜めで，なおかつディスクの高さとそろわない。

プリンタに至っては，もうあきれて物が言えません。どうして**図3**のような給紙システムができないのでしょうか。どれもこれも，まるでプリンタ専用のスペースが用意されていて，1日に何100シートもプリントアウトすることを前提にしたような形をしています。

と，いささか本論からはずれたようなことを言うのも，実はソフトウェアも同じではないかと思うからです。

使用する機器や，使用する人間などの環境がまずちがうところへもって，使用する目的も千差万別ときています。そこへピタッと納まるソフトというのはなかなか期待できないものですから，いきおい帯に短しタスキに長しといった「汎用」ソフトをいろいろ取り揃えてみる，ということになってしまいます。その結果，お互いのソフト間での連係プレーというのがなかなかできない。つまり，統計パッケージで集計した結果を目で見ながら，グラフパッケージに手で打ち込むといった，はなはだ非効率的なことが起こったりします。



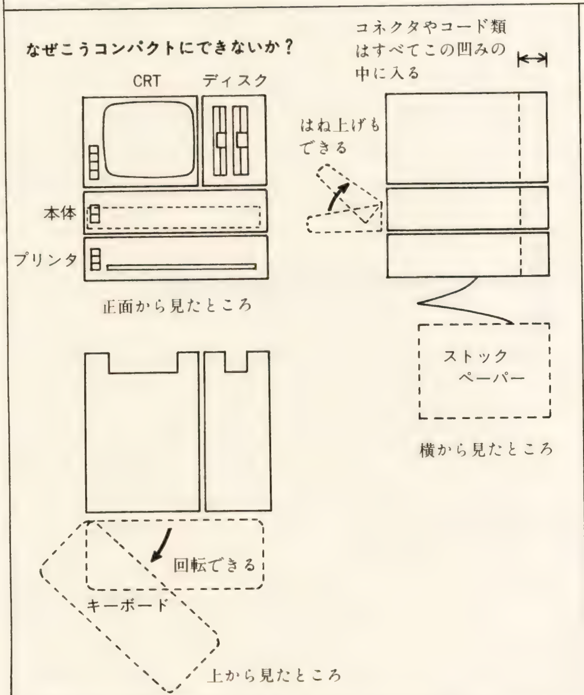


図2　パソコン周辺の一般的配置

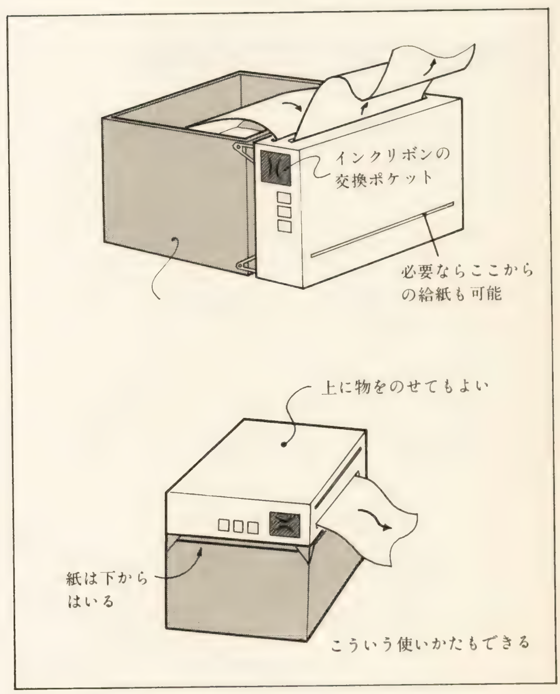


図3　こんなプリンタがほしい

それと，「汎用化」の常として，自分には不要な過剰仕様の部分があるかわりに，どうしても欲しい機能がないということに甘んじなければなりません。つるしの背広を買って，体のほうを無理矢理それにあわせるというのと同じことです。あるいは，1日1枚静かにプリントしたいのに，やむなく高速プリンタを使うようなものです。

この連載でつくろうとしているシステムは，これを一挙に解決する，というわけにはいきませんが，少なくとも固定化されたシステムではありません。少しずつでもより使いやすい自分専用の道具にしていけるよう，増改築の余地を残したものです。そのために，次の2つの点を大切にしています。

1　全体をモジュール化する

システム全体を，機能ごとに個別のプログラムに分割し，各プログラムは標準化されたデータファイルにアクセスするようにすること。

2　不要な機能を欲ばらない

いくら様々な制御機能がついていても，置き場所に困

るようなプリンタではいただけません。いくら高速なソート（並べ換え）ができても，表の編集に手間がかかるようなデータベースでは困ります。あくまでプロトタイプは必要十分で簡素な機能構成にとどめ，あとは必要に応じて拡張していくこと。

自分専用という意味で「パーソナル・データベース」というネーミングにしましたが，機能的には本来の意味のデータベースということではないかもしれません。表の入力や編集，リスト作成，計算，図化等々，数値データの取り扱いに関して欲しい機能を逐次組み込んでいったために，いわゆる「簡易言語」といわれるものに機能の上では近くなっていますが，何といっていいのかよくわかりません。あえて全体を総括的に，「数値情報管理システム」とでも言っておけば正確な言いかたでしょう。

メニュープログラムをつくる

さて，大変前置きが長くなりましたが，今回は手始めに全体のカナメとなるメニュープログラムをつくってみることにしましょう。

メニュープログラムというのは，一連の仕事をいくつかのグループに分けて，そのリスト（メニュー）を表示し，そのうちの1つを選択するという機能をもったものです。

ところで，1枚のディスクの中に種々雑多なプログラムが混在して，わけがわからなくなっていらいらしたことはありませんか？　ここで考えているメニュープログラムは，それらの雑多なプログラム群を自動的にいくつかのシステムのグループに分け，**図4**のような2段階の手順で個々のプログラムの整理と選択を行なおうというものです。

メインメニューは，各システムメニューを管理し，システムメニューはさらに個々のプログラム群を管理します。ここで，あるプログラムはある1つのシステムメニューの管理下に置かれることになりますが，どのシステムに属するかは，プログラム名の拡張子により識別されます。

個々のプログラムは，それを管理するシステムメニューからのみRUNまたはLOADされるようになります。また，メニュープログラムは，現在管理しているプログラムの名称とその内容（そのプログラム中，最初に登場するREM文の中身）をリストアップします。ここで，メニューの管理下にはいるのは，普通にSAVEされた(ASCIIコードでなく中間コードでSAVEされた)プログラムファイルのみである点に注意してください。

この仕様と使いかたは**表1**にまとめました。

手始めにメニュープログラムからつくり始めたのは，これからつくっていく「データベース」システムのプログラム群を，混乱のないようにシステム内に納めていくための準備をしたかったからです。

メニュープログラムの中身は

表1のような仕様がかたまれば，実はプログラムというのはもうできたも同然です。

あとはこの要求を満足させ，バグのないプログラムを力づくでも何でも，つくってしまえばいいわけです。何も凝

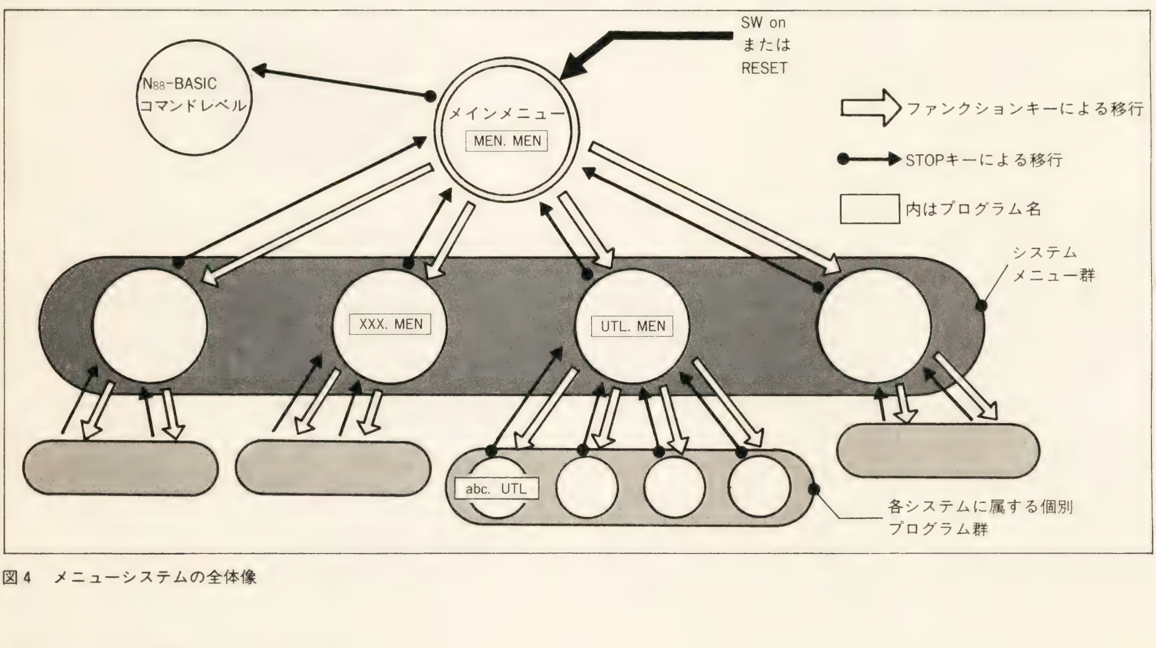


図4　メニューシステムの全体像

りに凝った美しいプログラムをつくる必要はありません。プログラム自体はあくまでシステム全体のパーツにすぎないのですから，パーツに凝ってシステムが完成しないのでは困ります。

この要求を満足させるためには，いろいろなつくりかたがあるでしょう。おそらく，この仕様書をもとに10人のプログラマーに発注すると，まるで違った10本のプログラムができてくるはずです。それでも，この仕様書にあった機能をもっていれば，それぞれがりっぱなパーツとなり得るわけです。

ですから，リストに掲げたものはその一例にすぎないということができますが，参考としてその中身に若干ふれておきましょう。概略のフローチャートは**図5**のとおりです。

リスト1はメインメニューそのものですが，**リスト2**は“システムメニュープログラムをつくる”プログラムです。

両方ともほとんど同じ内容です。ただし，後者ではプログラムをディスクの上につくる部分が追加されているのと，ヘルプキーによる説明文の内容が異なる点が，主な相違です。したがって，リスト2にはリスト1との相違行のみを載せました。メインメニューのプログラムと，リスト2によって生成されたシステムメニューのプログラムは，いずれも起動されると“MENU. ×××”（×××はシステムを表わす拡張子で，ここではシステム名ということにします）というデータファイルを読み込み，その内容をディスプレイ上に表示し，同時に個別プログラムファイル名を各ファンクションキーに割り当てます。

機　能	① そのシステム（任意の3文字〝×××〟で表わされる）に属するメニューを表示する。 メニューの内容は､〝×××〟という拡張子をもつすべてのプログラムファイル名と，各プログラム中最初に出現する REM 文の内容とする。 ② 各プログラムの LOAD または RUN を、ファンクションキーによって実行できる。 ③ メニューの内容は随時自動的に更新できるものとする。 ④ 新しいシステムの登録が容易であること。	
使用キーコマンド	〈ESC〉	メニュー内容を更新
	〈↓〉	後続のメニューを表示
	〈↑〉	最初のメニューから再表示
	〈f･n〉	該当プログラムを実行
	〈f･n〉	該当プログラムを LOAD
	〈∧P〉	プリンタにメニューを打出し
	〈STOP〉	メインメニューに戻る（メインメニューの場合は BASIC のコマンドレベルに戻る）
	〈STOP〉	そのまま終了する
	〈HELP〉	使用方法を表示
そ の 他	① メインメニューにおいては，周辺機器（プリンタおよびプロッタ等）の初期化を行なう ② システムメニューにおいては，そのシステムで使用する機械語プログラムの LOAD も行なう ③ すべてのメニュープログラムのファイル名は次のとおりとする 〝×××．MEN〟 ××× はシステム名	

使用キーコマンドの表記の意味は，次のとおり。
〈f･n〉　ファンクションキー（n＝1～10）を示す。
∧　　コントロールキーの同時押下げを示す。
（アンダーライン）　シフトキーの同時押下げを示す。

表1　メニュープログラムの仕様

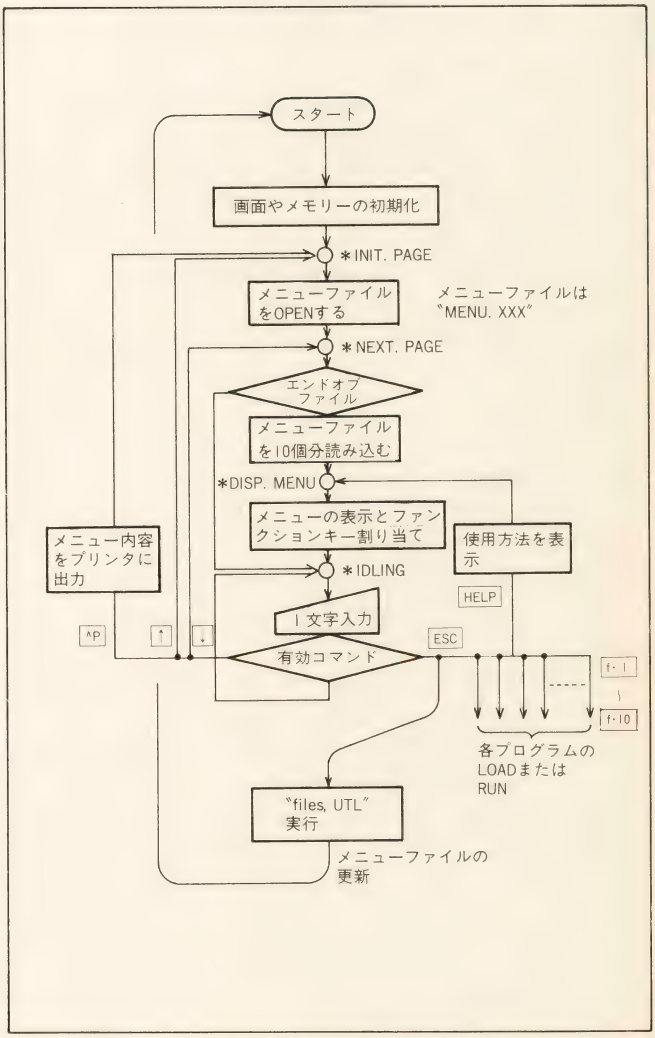


図5　メニュープログラムの概略フローチャート

このデータファイルは，そのディスクのディレクトリを見て，“×××”という拡張子をもったプログラムファイルの名称と最初のREM文を探し，予め作成しておいたものです。これは，最初の起動時あるいはESCキーコマンドによって新規作成ないし更新され，いつも最新の内容に保っておくことができます。この役割を持ったプログラムが，**リスト3**の“files. UTL”で，各メニュープログラムから随時呼び出されるようになっています。

つまり，今回つくった「メニューの表示と選択」というシステムは，この“MEN. MEN”，“genmen. UTL”および“files. UTL”という3本のプログラムによって構成されているわけです。

メニュープログラムの使いかた

各キーの役割は表1を見てください。

まず最初は，リスト1をキーボードから打ち込んで“MEN. MEN”にSAVEするところから始めます。次に修正部分を修正追加して“genmen. UTL”をつくり，同じようにSAVEします。そして“files. UTL”もリスト3を打ち込んでSAVEします。これでひとまずできあがり。

次のステップでは，まず“genmen. UTL”をRUNさせます。ここでは，新しいシステムメニューのプログラムを生成するための情報をキーボードから入力します。必要な情報は次の3つです。

①システム名

これは，3文字のシステム名を入力します。

②システム説明文

システムの内容を簡単に記述します。

③ユーザーエリアの設定

もしシステム起動時にユーザーエリアをとりたい場合には，そのセグメントを16進で入力します。入力があれば，“CLEAR, &Hssss”という命令がシステムメニューの最初に挿入され，同時にユーザーエリアにそのシステムの機械語プログラムがLOADされるようになります。[RETURN]のみの入力が行なわれた場合には，このCLEAR文は挿入されません。

この3つの情報の入力を行なうと，新たなシステムメニュープログラムができあがり，“×××. MEN”という名前でSAVEされます。例えば次のように入力してみましょう。

① UTL [RETURN]
② ユーティリティ [RETURN]
③ 5A00 [RETURN]

そうすると，システムメニュープログラム“UTL. MEN”ができて，次に自動的にメインメニュー“MEN. MEN”に制御が移り，画面上に“UTL”というシステムが存在するというメニューが表示されます。ここで，ファンクションキー1には“UTL”がはいっているはずですから，このキーを押すと，システムメニュー“UTL. MEN”が起動され，UTLというシステム名で“genmen. UTL”と“files. UTL”の存在することが同じように画面上に表示され，ファンクションキーでRUNまたはLOADすることのできる状態になっているはずです。

メインメニューの状態でSTOPキーを押すと，プログラムはクリアされて，BASICのコマンドレベルに戻ります。ここで，新しいプログラムを作成し，例えば“abc. UTL”という名前でSAVEしたとします。この“abc. UTL”をUTLのシステムメニュー上に追加するには，単に次のようにすればOKです。

（UTLのメニューが表示されている状態で，ESCキーを押す）

何かをKILLまたはRENAMEした場合にメニューから削除または更新するのも同様で，ESCキーを押すたびにそのシステムメニューが，最新のものに替えられます。

メニューを起動するには，RUN“MEN. MEN” [RETURN]と入力するか，もしくは“setinf. n88”プログラムによって，電源投入時に“MEN. MEN”が起動されるようにしておいてください。なお，今後つくるデータベースシステムでは，同時に15本のファイルをOPENすることがありますので，ファイル数は15を指定しておく必要があります。

使いかたは以上のとおりですが，お気づきのようにこのメニュープログラム自体は別にデータベースシステム本体の一部ではありません。これは，独立した「メニューシステム」だと思えばいいでしょう。データベースシステムを構成するプログラム群がこのメニューによって効率的に管理される，という位置づけになります。

したがって，一般的にも1枚のディスク上に雑多なプログラムが混在しているときに，各々を個人名やプロジェクト名で識別できるようにしておけば，例えば，“. fuk”という拡張子をもつプログラムはすべて福永氏の個人システム下におかれ，他のシステムメニュー上では存在しなくなる，というようなわかりやすいプログラム管理が可能です。

次回はいよいよ，このメニューのもとで動くことになるデータベースの核心部分である，「数値データの編集機」をつくる予定です。

（あまち　ありひと）

リスト1 〔"MEN. MEN"〕

1025行は，MP130K プリンタおよび M1080H プリンタプロセッサの初期化のためのコントロールコマンドです。他の機種を使用する場合にはこの行を削除するか，適当なコマンドをセットするかしてください。初期化の意味は次のとおりです。

プリンタプロセッサ　　プリンタバッファ 1 の出力を MP130K 用に変換する。

プリンタ　　　　　　　スキップパーフォレーションを 6 行分にセットする。

1030行は，RAM384K バイト実装時のもの。他の場合は，それにあわせて直してください。

```
1000 '          menu for all systems
1010 ' [ MEN.MEN ]  83/09/30 by nami
1020 '
1025 LPRINT CHR$(27)CHR$(27)"1"CHR$(27)CHR$(27)"N"CHR$(27)"N"CHR$(6)CHR$(27)CHR$
(27)"C"
1030 CLEAR ,&H6000,2000
1040 COMMON SYSTEM$
1050 DEFINT A-Z
1060 '
1070 SYSTEM$="MEN"
1080 PROGRAM$="MEN"
1090 CONTENT$="MAIN MENU for ALL SYSTEMS"
1100 '
1110 ON ERROR GOTO *ERROR.TRAP
1120 ON STOP GOSUB *END.TRAP:STOP ON
1130 ON KEY GOSUB *KEY.1,*KEY.2,*KEY.3,*KEY.4,*KEY.5,*KEY.6,*KEY.7,*KEY.8,*KEY.9
,*KEY.10
1140 ON HELP GOSUB *HELP.MENU
1150 '
1160 BLOAD "m-code."+SYSTEM$
1170 GOSUB *INIT.DISP
1180 '
1190 RESTORE *COM.DATA:COMMAND$="":READ D
1200 WHILE D>0:COMMAND$=COMMAND$+CHR$(D):READ D:WEND
1210 *COM.DATA:DATA 30,31,27,16,
1220 DIM FILENAME$(10),CONTENT$(10)
1230 DEF FNSHIFT=INP(&HE8) AND &H40
1240 '
1250 '
1260 '------------ main loop ---------
1270 '
1280 *INIT.PAGE
1290 GOSUB *OPEN.FILE:CLS:SCREEN ,,,3
1300 IF EMPTY THEN PRINT:PRINT "  ***** empty *****"
1310 '
1320 *NEXT.PAGE
1330 IF EOF(1) THEN *IDLING
1340 HELP OFF:KEY STOP:CONSOLE ,,0:FOR I=1 TO 10:KEY I,"":FILENAME$(I)="":NEXT
1350 GOSUB *READ.FILE
1360 '
1370 *DISP.MENU
1380 CLS:SCREEN ,,,3
1390 FOR COUNTER=1 TO COUNTER.MAX
1400   LOCATE 0,COUNTER+1
1410   PRINT USING MENU$;COUNTER;FILENAME$(COUNTER);CONTENT$(COUNTER)
1420   KEY COUNTER," "+FILENAME$(COUNTER):KEY (COUNTER) ON
1430 NEXT
1440 HELP ON:CONSOLE ,,1
1450 '
1460 *IDLING
1470 LOCATE 0,1,1:PRINT USING MSG$;"select with function key";
1480 D$=INPUT$(1):D=INSTR(COMMAND$,D$)
1490 ON D GOTO *INIT.PAGE,*NEXT.PAGE,*MAKE.FILE,*PRINT.MENU
1500 GOTO *IDLING
1510 '
1520 '------------- job routine -----
1530 '
1540 *HELP.MENU
1550 CLS:SCREEN ,,,1:RESTORE *HELP.MSG
1560 *READ.HLP:READ D$:IF D$="end" THEN *HELP.END
1570 IF D$="" THEN PRINT:GOTO *READ.HLP
1580 READ E$:PRINT TAB(20)"["D$"]"TAB(35)": "E$:GOTO *READ.HLP
1590 *HELP.END:LOCATE 0,1:PRINT USING MSG$;"command menu       [<┘] to return";
1600 D=ASC(INPUT$(1)):IF D<>13 THEN *HELP.END ELSE RETURN *DISP.MENU
```

```
1610 *HELP.MSG
1620 DATA ,"↓","次のページへ進む","↑","最初のページへ戻る"
1630 DATA ,"ESC","メニュー更新","^p","メニュープリント"
1640 DATA ,"STOP","終  了"
1650 DATA ,"f・?","RUN  xxx.MEN","SHIFT][f.?","LOAD  xxx.MEN","end"
1660 '
1670 *INIT.DISP
1680 WIDTH 80,25:CONSOLE 0,25,0,0:CLS:CONSOLE 2,25
1690 FOR S=0 TO 2:SCREEN 2,3,S:ROLL 399:NEXT
1700 SCREEN ,,0
1705 TILE$=CHR$(&HAA)+CHR$(&H55)
1710 LINE (0,0)-(8*5,16),,B:PAINT STEP(-1,-1),TILE$
1720 LINE (8*5+3,0)-(8*13,16),,B:PAINT STEP(-1,-1),TILE$
1730 LINE (8*13+3,0)-(8*69,16),,B:PAINT STEP(-1,-1),TILE$
1740 LINE (8*69+3,0)-(8*80-1,16),,B:PAINT STEP(-1,-1),TILE$
1750 SCREEN ,,1:LINE (0,32)-(639,32+16*10),,B
1760 TITLE$=" & &  &"+SPACE$(4)+"&  &"+SPACE$(53)+"&  &"+SPACE$(6)+"& "
1770 MENU$=" [f・##] : &     & : &"+SPACE$(58)+"&"
1780 MSG$="> &"+SPACE$(35)+"&"
1790 LOCATE 0,0:PRINT USING TITLE$;SYSTEM$;PROGRAM$;CONTENT$;DATE$;
1800 SCREEN ,0,0,3:RETURN
1810 '
1820 *OPEN.FILE
1830 CLOSE:OPEN "MENU."+SYSTEM$ FOR INPUT AS #1
1840 IF EOF(1) THEN EMPTY=1 ELSE EMPTY=0
1850 RETURN
1860 '
1870 *READ.FILE:C=1
1880 WHILE EOF(1)=0 AND C<11
1890   GOSUB *IN.PUT:CONTENT$(C)=CONTENT$:FILENAME$(C)=FILENAME$:C=C+1
1900 WEND
1910 COUNTER.MAX=C-1:RETURN
1920 '
1930 *IN.PUT:INPUT #1,FILENAME$:LINE INPUT #1,CONTENT$:RETURN
1940 '
1950 *PRINT.MENU
1960 GOSUB *OPEN.FILE:LPRINT:LPRINT SYSTEM$"  system menu",DATE$:LPRINT
1970 WHILE EOF(1)=0:GOSUB *IN.PUT:LPRINT FILENAME$,CONTENT$:WEND:LPRINT:LPRINT
1980 GOTO *INIT.PAGE
1990 '
2000 *KEY.1:COUNTER=1:GOTO *TAKE
2010 *KEY.2:COUNTER=2:GOTO *TAKE
2020 *KEY.3:COUNTER=3:GOTO *TAKE
2030 *KEY.4:COUNTER=4:GOTO *TAKE
2040 *KEY.5:COUNTER=5:GOTO *TAKE
2050 *KEY.6:COUNTER=6:GOTO *TAKE
2060 *KEY.7:COUNTER=7:GOTO *TAKE
2070 *KEY.8:COUNTER=8:GOTO *TAKE
2080 *KEY.9:COUNTER=9:GOTO *TAKE
2090 *KEY.10:COUNTER=10
2100 '
2110 *TAKE
2120 LOCATE 0,1:PRINT USING MSG$;FILENAME$(COUNTER);
2130 FILE$=FILENAME$(COUNTER)+"."+SYSTEM$
2140 IF FNSHIFT THEN CHAIN FILE$ ELSE ERROR 101
2150 '
2160 *MAKE.FILE:LOCATE 0,1:PRINT USING MSG$;"make new menu";:CHAIN "files.UTL"
2165 PRINT "files.UTL is absent":END
2170 '
2180 *END.TRAP
2190 ERROR 100
2200 '
2210 *SYSTEM.INIT
2220 CONSOLE 0,25:CLS:SCREEN 2,,1:ROLL 399:SCREEN ,,0:ROLL 399
2230 RESTORE *DATA.KEY:FOR T=1 TO 10:READ A$,A:KEY T,A$+CHR$(A):NEXT:RETURN
2240 *DATA.KEY:DATA load,34,auto,32,go to,32,list,32,run,13,save,34,key,32,print
,32,edit .,13,cont,13
2242 '
2243 *FILE.NOT.FOUND
2244 IF ERL=1830 THEN RESUME *MAKE.FILE
2245 RESUME NEXT
2246 ON ERROR GOTO 0
2250 '
2260 *ERROR.TRAP
2270 IF ERR=53 THEN *FILE.NOT.FOUND
```

```
2290 GOSUB *SYSTEM.INIT
2300 IF ERR=100 THEN NEW
2310 IF ERR=101 THEN LOAD FILE$
2320 ON ERROR GOTO 0
```

リスト2 〔"genmen. UTL"〕

リスト１に追加あるいは変更する行のみを掲げています。＊印のみの行（下記）は，リスト１から削除する行です。

リスト１から削除する行　1025，1705，2370

RENUM を行なうと正常に動きませんから注意してください。

```
10 '            generate MEN system program
20 '[genmen.UTL]         83/08/27 by nami
30 '
40 ON ERROR GOTO *GEN.ERROR
50 ON STOP GOSUB *GEN.STOP:STOP ON
60 SYSTEM$="UTL"
70 PROGRM$="genmen"
80 CONTNT$="generate MEN system program"
90 '
100 CONSOLE 0,25,0,0:CLS:CONSOLE 2,25:SCREEN ,,,1
110 LOCATE 0,0:PRINT USING " & &  &    &  &"+SPACE$(53)+"&   &       &";SYSTEM$;PR
OGRM$;CONTNT$;DATE$;
120 IX=3
130 '
140 RESTORE *GEN.MSG.DATA:FOR I=1 TO IX+1:READ MSG$(I):NEXT
150 *GEN.MSG.DATA
160 FMT$="> &                    &"
170 DATA    ｼｽﾃﾑ ﾒｲ ( 3   ﾓｼﾞ )
180 DATA    ｾﾂﾒｲﾌﾞﾝ (40 ﾓｼﾞｲﾅｲ)
190 DATA    ﾕｰｻﾞ・ｴﾘｱ      (hex)
200 DATA    set ok ?      (y/n)
210 '
220 *GEN.INIT
230 CLS
240 FOR I=1 TO IX
250     LOCATE 0,4+I:PRINT USING FMT$;MSG$(I);:LINE INPUT A$
260     A=VAL(A$):A$(I)=A$:L=LEN(A$)
270     ON I GOSUB *SYSTEM,*REMARK,*USER.SEG
280 NEXT
290 GOTO *CHECK
300 '
310 *SYSTEM:IF L<>3 THEN ERROR 100
320        RETURN
330 *REMARK:IF A$="" OR L>40 THEN ERROR 100
340        A$(2)="menu for "+A$(1)+" system ("+A$+")":RETURN
350 *USER.SEG:IF A$="" THEN RETURN
360        A$(I)="&h"+A$:A=VAL(A$(I)):IF HEX$(A)<>A$ THEN ERROR 100
370        *GEN.OVER:RETURN
380 '
390 *CHECK
400 CLS
410 FOR I=1 TO IX+1
420     LOCATE 0,4+I:PRINT USING FMT$;MSG$(I);:PRINT A$(I);
430 NEXT
440 D$=INPUT$(1):IF D$<>"y" AND D$<>"Y" AND D$<>"ﾝ" THEN BEEP:GOTO *GEN.INIT
450 PRINT "yes":PRINT:PRINT "generating "A$(1)" system-menu on drive 1:"
460 '
470 ' generate base file
480 CLOSE:OPEN "dummy" FOR OUTPUT AS #1
490 PRINT #1,"1000 '          "A$(2)
500 PRINT #1,"1010 ' [ "A$(1)".MEN ]  "DATE$" by nami"
510 IF A$(3)<>"" THEN PRINT #1,"1030 CLEAR ,"A$(3)",2000"
520 PRINT #1,"1070 SYSTEM$="CHR$(34)A$(1)CHR$(34)
530 PRINT #1,"1090 CONTENT$="CHR$(34)A$(2)CHR$(34)
540 CLOSE
550 '
560 ' generate complete program
570 KILL "MENU."+A$(1):KILL "MENU.MEN"
580 IF A$(3)<>"" THEN A=VAL(A$(3)):CLEAR ,A
590 CLOSE:CHAIN MERGE "dummy",2340,ALL,DELETE 10-780
```

```
600 '
610 *GEN.ERROR
620 MSG$="illegal"
630 IF ERR=100 THEN GOSUB *GEN.ERR.MSG:I=I-1:RESUME NEXT
640 IF ERR=6 AND ERL=360 THEN GOSUB *GEN.ERR.MSG:I=I-1:RESUME *GEN.OVER
650 IF ERR=5 AND ERL=580 THEN MSG$="illegal segment":GOSUB *GEN.ERR.MSG:RUN
660 IF ERR=53 THEN RESUME NEXT
670 IF ERR=62 THEN LOCATE 0,4+IX+5:PRINT "! disk 1: off line !":RESUME
680 ON ERROR GOTO 0
690 '
700 *GEN.ERR.MSG
710 LOCATE 0,4+IX+5:PRINT "! "MSG$" !":BEEP:FOR C=1 TO 1500:NEXT
720 LOCATE 0,4+IX+5:PRINT SPC(79);:LOCATE 0,4+I:FOR C=1 TO 255:PRINT " ";:NEXT:R
ETURN
730 '
740 *GEN.STOP
750 RUN "UTL.MEN"
760 '
770 '------------ source program ----
780 '
1000 *
1010 *
1025 *
1030 CLEAR ,,2000
1070 *
1090 *
1420   KEY COUNTER,FILENAME$(COUNTER):KEY (COUNTER) ON
1640 DATA ,"STOP","メイン・メニューへ戻る","SHIFT][STOP","END"
1650 DATA ,"f・?","RUN  xxxxxx","SHIFT][f・?","LOAD xxxxxx","end"
1705 *
1710 LINE (0,0)-(8*5,16),,B
1720 LINE (8*5+3,0)-(8*13,16),,B
1730 LINE (8*13+3,0)-(8*69,16),,B
1740 LINE (8*69+3,0)-(8*80-1,16),,B
2190 IF FNSHIFT THEN RUN "MEN.MEN" ELSE ERROR 100
2300 IF ERR=100 THEN END
2330 '
2340 ON ERROR GOTO 2380
2350 CLOSE:OPEN "dummy" FOR INPUT AS #1:LINE INPUT #1,A$
2360 WHILE LEFT$(A$,4)<>"1070":LINE INPUT #1,A$:WEND
2370 CLOSE:A$=MID$(A$,15,3)+".MEN":SAVE A$:KILL "dummy":RUN "MEN.MEN"
2380 IF ERR=61 THEN SET A$,"":RESUME
2390 ON ERROR GOTO 0
```

リスト3〔"files. UTL"〕

どのようなディスクドライブにも対応できるようにつくってあります。ただし，ドライブ番号1以外で使用する場合は，1140行を変更してください。また，8″両面倍密ディスクでの動作はチェック済みですが，他の場合はチェックしていませんので，ひょっとしたらうまくいかない場合があるかもしれません。

```
1000 '           make menu files for all systems
1010 ' [files.UTL] 83/06/01 波
1020 ' generate file "MENU.xxx"
1030 '
1040 COMMON SYSTEM$
1050 ON ERROR GOTO *ERROR.TRAP
1060 DEFINT A-Z
1070 '
1080 PASS$           =SYSTEM$
1090 ATT=7:ATTRIBUTE =2^ATT
1100 REM.CODE$       =CHR$(0)+CHR$(&H27)
1110 END.CODE$       =CHR$(0)
1120 END.MARK        =&HFF
1130 '
1140 DRIVE$="1:":DRIVE=VAL(DRIVE$)
1150 '
1160 SURFACE         =DSKF(DRIVE,2)
1170 CLUST.PER.TRACK =DSKF(DRIVE,3)
1180 CLUST.MAX       =DSKF(DRIVE,4)
```

```
1190 DIR.TRACK        =DSKF(DRIVE,5)
1200 SECTOR.PER.CLUST=DSKF(DRIVE,6)
1210 ATR.SECTOR       =DSKF(DRIVE,10)
1220 '
1230 IX=CLUST.MAX:DIM DIR$(15),FILENAME$(IX),LOCATION(IX)
1240 GOSUB *SET.FIELD:LSET BUFFER$=CHR$(0)
1250 '
1260 SECTOR=1:FILE.NUM=0
1270 WHILE SECTOR<ATR.SECTOR AND ASC(BUFFER$)<>END.MARK
1280     HEAD=0:TRACK=DIR.TRACK:GOSUB *GET.SECTOR
1290     FOR NUM=0 TO 15
1300         LSET BUFFER$=DIR$(NUM):GOSUB *SET.NAME
1310     NEXT
1320     SECTOR=SECTOR+1
1330 WEND
1340 '
1350 FILE.MAX=FILE.NUM-1
1360 CLOSE:OPEN DRIVE$+"MENU."+PASS$ FOR OUTPUT AS #1
1370 FOR FILE.NUM=0 TO FILE.MAX
1380    GOSUB *GET.REM
1390 NEXT
1400 '
1410 RUN DRIVE$+SYSTEM$+".MEN"
1420 '
1430 '------------------------------------------------
1440 '
1450 *SET.FIELD
1460 FOR I=0 TO 15:FIELD #0,I*16 AS DUMMY$,16 AS DIR$(I):NEXT
1470 FIELD #0,255 AS TEXT.BUFFER$
1480 FIELD #1,16 AS BUFFER$
1490 FIELD #1,6 AS FILENAME$,3 AS EXTENT$,1 AS ATTRIBUTE$,1 AS LOCATION$
1500 RETURN
1510 '
1520 *GET.SECTOR
1530 IF SURFACE THEN DUMMY$=DSKI$(DRIVE,HEAD,TRACK,SECTOR) ELSE DUMMY$=DSKI$(DRI
VE,TRACK,SECTOR)
1540 RETURN
1550 '
1560 *SET.NAME
1570 D=ASC(FILENAME$):IF D=0 OR D=END.MARK   THEN RETURN
1580 IF FILENAME$="MEN   " AND EXTENT$="MEN" THEN RETURN
1590 IF EXTENT$<>PASS$                       THEN RETURN
1600 IF (ASC(ATTRIBUTE$) AND ATTRIBUTE)=0    THEN RETURN
1610 FILENAME$(FILE.NUM)=FILENAME$:LOCATION(FILE.NUM)=ASC(LOCATION$)
1620 FILE.NUM=FILE.NUM+1                             :RETURN
1630 '
1640 *GET.REM
1650 CLUSTER =LOCATION(FILE.NUM)
1660 TRACK   =CLUSTER ¥ CLUST.PER.TRACK
1670 SECTOR  =(CLUSTER MOD CLUST.PER.TRACK)*SECTOR.PER.CLUST+1
1680 IF SURFACE THEN HEAD=TRACK MOD 2:TRACK=TRACK ¥ 2
1690 GOSUB *GET.SECTOR
1700 '
1710 TOP=INSTR(6,TEXT.BUFFER$,REM.CODE$):IF TOP=0   THEN *NO.MESSAGE
1720 TOP=TOP+LEN(REM.CODE$)              :IF TOP>255 THEN *NO.MESSAGE
1730 BOTTOM=INSTR(TOP,TEXT.BUFFER$,END.CODE$):IF BOTTOM=0 THEN BOTTOM=256
1740 LENGTH=BOTTOM-TOP:CONTENT$=MID$(TEXT.BUFFER$,TOP,LENGTH):GOTO *DISP
1750 '
1760 *NO.MESSAGE
1770 CONTENT$="・・・・・・・"
1780 '
1790 *DISP
1800 POINTER=1
1810 *PASS:IF MID$(CONTENT$,POINTER,1)=" " THEN POINTER=POINTER+1:GOTO *PASS
1820 PRINT "*";:PRINT #1,FILENAME$(FILE.NUM)","MID$(CONTENT$,POINTER)
1830 RETURN
1840 '
1850 *ERROR.TRAP
1860 ON ERROR GOTO 0
```

MICRO NEWS

日本電気 PCシリーズの新機種5種を新発売

日本電気は，PCシリーズのラインナップを強化，新たに次の5機種を新発売した。

PC-100





PC-6601

■PC-6601

PC-6001mkIIの姉妹機種として登場した。

CPUはμPD-780C-1（Z80コンパチ），クロックは4MHz。

RAMはディスク用バッファ1Kが加わり65Kバイト，ROMはmkIIと同じく32Kバイト，漢字ROM（1024字）も標準装備されている。

6001mkIIとの大きな相違は，3.5インチ・フロッピーディスクドライブが1台標準装備されている点で，容量は143Kバイト。増設により2台までが実装可能。

セントロニクス準拠のパラレル，CMT，スーパーインポーズ，ジョイスティックの各インタフェイスを内蔵している。RS-232Cのシリアル・インタフェイスはオプション。

CRT出力はRGB，ビデオ，RFの3種類とも備えている。

BASICは，N_{60m}とほぼ同じ機能のN_{66} BASIC，PC-6001との互換性を考えたN_{60}16K，N_{60}32K，N_{60}拡張16K，N_{60}拡張32Kの5つのモードがある。

N_{66} BASICでは，TALK文で音階がつけられる。つまり，歌をうたわせることができる。その他，日本語ワープロ，英字カナワープロ，表計算ソフト，ミュージックソフト，アドベンチャーゲームなどのソフトがついてくる。

▶￥148,000

■PC-100

この機種は，まったく新しいPCシリーズとして発表された。

PC-100は，OSとしてMS-DOSを標準装備しており，BASICをはじめすべてのソフトウェアがこのMS-DOS上で動く。

話題のマウスや縦にも置けるディスプレイ，優れたグラフィックスなど新しい機能も充実している。

CPUはPC-9801と同様8086，クロックは7MHz，8087（演算プロセッサ）の実装も可能である。

RAMは，メイン128Kバイト，ビデオRAM128Kバイト，増設によりメインRAM768Kバイト，ビデオRAM512Kバイト（カラー時）にすることが可能。

ROMは，ブート，キャラクタ，BIOSなどに32Kバイト装備されている。

5インチ・フロッピーディスクドライブが1または2基内蔵されている。9801Fと違い倍トラックではなく，1基当たり360Kバイト（512バイト×9セクタ×80トラック）。

インタフェイスは，セントロニクス準拠のパラレルとRS-232C規格のシリアルが標準装備されている。オプションでリードディスクドライブがつけられる。

キーボードは，ステップスカルプチャータイプで，マウスはキーボードから接続されている。

ソフトウェアはすべてMS-DOS上で動き，日本語ワープロをはじめ数本のソフトが標準装備されている。

N_{100}-BASICは，他のPCシリーズとまったくコンパチというわけではないが（グラフィックスなどに違いがあるため），いままでのソフトをコンバートするソフトもユーティリティに含まれている。BASICのディスクにある「ロードランナー」は絶品。

▶￥398,000（モデル10。フロッピー1台内蔵）

■PC-9801F/9801E

PCシリーズの最高峰PC-9801の姉妹機として，PC-9801F/Eが発売された。

両機種ともCPUは9801と同じく8086だが，クロックが8MHzと速くなっている（5MHzも可）。それにともない演算プロセッサ（8087）も8MHz用が実装可能となっている。

RAMは標準128K（最大640K）バイトで9801と同じだが，グラフィック用V-RAMが192Kバイトと9801の倍となっている。このため，カラー640×400ドットの画面が2枚使える。

BASIC用のROMは96Kバイト，JIS第1水準



PC-9801E



PC-9801F



PC-8801mkII

の漢字ROMが標準装備されている（9801E はオプション）。

キーボードは，従来のものより軽く薄くなり，ステップスカルプチャータイプ。

9801Fにはノンインテリジェントタイプの5インチ両面倍密倍トラックのディスクが標準装備されている。1基当たりの容量は640Kバイトで，PC-8031などに比べ倍の容量となっている。

インタフェイスは，セントロニクス準拠のパラレル，RS-232C規格のシリアル，5インチ・インテリジェントタイプディスク用（9801Eではオプション，9801Fでは3，4基用）が標準で，8インチ・ディスク用，CMT，GP-IBがオプションとしてつけられる。

マウス，ミュージック・ジェネレータ，68000ボードも用意されている。

N_{88}BASICはもちろん，日本語BASICも標準装備されている。タートルのように図形を描くDRAW，文字パターンを登録するKPLOADが新しくつけ加えられ，LINEやCIRCLEの塗りつぶしオプションや，ROLLの左右上下スクロールなどが強化されている。グラフィックスの速度が上がったことは特筆すべき点であろう。

▶￥328,000（PC-9801F_1　フロッピー1台内蔵）

￥398,000（PC-9801F_2　フロッピー2台内蔵）

￥215,000（PC-9801E）

■PC-8801mkII

ハードウェア的には，8801＋80S31とほぼ同等で，CPUはμPD780C-1（Z80Aコンパチブル），クロック4MHz，ディスクコントロール用として同じくμPD780C-1が使われている。

RAMはメイン64Kバイト，グラフィック用48Kバイト，サブCPU（ディスクコントロール用）16Kバイト。

ROMは，N_{88}およびN-BASICに72Kバイト，サブCPU用2Kバイト，JIS第1水準の漢字ROMボード，8ビットCPUのマシンとしては最大級のメモリを装備している。

5インチ・ディスクを内蔵（モデル20，30のみ）しており，PC-80S31と完全に互換性があるので，従来のソフトウェアがそのまま使える。

インタフェイスは，セントロニクス準拠のパラレル，RS-232C規格のシリアル，CMT，拡張用5インチ・ディスクインタフェイスを装備している。オプションで8インチ・ディスクインタフェイスも内蔵可能。

ディップスイッチとジャンパースイッチが本体前面の扉の中に配置され，起動時のモードの選択やボーレートの切り換えが前面で行なえる。

BASICは，8801と同様にN_{88}とNの2つのBASICをもっており，現在の8801のソフトウェアがそのまま使える。拡張命令パッケージのユーティリティプログラムを使うことにより，タートルグラフィックス，音楽演奏などが使えるようになる。

▶￥168,000（モデル10，ミニフロッピーディスクはなし）

￥225,000（モデル20，ミニフロッピーディスク1台実装）

￥275,000（モデル30，ミニフロッピーディスク2台実装）

▶日本電気

〒108　東京都港区芝5-33-1

☎03-454-1111



シャープ パソコンテレビ 「X1C」「X1D」新発売

パソコンテレビ「XIC」,「XID」はスーパーインポーズ機能をはじめ,高度なグラフィック機能,テレビコントロール機能などを備えている。8ビットCPU使用のクリーンコンピュータで,XI用ソフトをはじめ周辺機器が共通できる。

〈特徴〉

●カラーテレビ放送とコンピュータ画面,ビデオ映像とコンピュータ画面を重ね合わせることが可能なスーパーインポーズ機能。

●日付,時刻表示,番組予約が可能なカレンダー付タイマー。

●グラフィックRAM内蔵の大容量122KバイトRAM標準実装。

●グラフィック画面の各色と,キャラクタ画面に優先順位をつけ,重ね合わせることにより,遠近感のある画面,動きのある立体的な表現ができるプライオリティ機能。

●グラフィックはドットごとに8色の指定と26色以上の中間色で表現可能。640×200ドット構成,320×200ドットフルカラー2画面の構成を自由に選択することができる。

●図形や文字の色を瞬時に変えることが可能なパレット機能。

●グラフィックの拡大,縮小,移動が可能な座標変換機能。

●大小の文字を同一画面上に混在できるアトリビュート。

●図形や記号などキャラクタ256種を記憶させ,任意の場所に表示可能。

●8オクターブ3和音のコンピュータ音楽が楽しめるサウンドジェネレータ。

●プリンタインタフェイス,ジョイスティックインタフェイスを本体に内蔵。

●CP/M搭載可能。

この他,XICの特徴としては2700ボーのフルロジックコントロールのカセットデータレコーダを標準装備,高速処理が可能,ディスプレイテレビのシャドウマウスピッチを0.45㎜とグレードアップしたファインピッチブラウン管を使用している。XIDは,CPU部に,新開発の両面倍密度設計3インチ・コンパクトフロッピーディスクドライブを標準装備。ディスプレイテレビは,シャドウマスクピッチを0.40㎜まで精細度をアップしたディスプレイグレード中精細度管を使用し,くし形フィルター回路を採用,高品位化を実現。

〈X1Cの主な仕様〉

●CPU:Z-80A　4MHz

●RAM:IPL用4Kバイト,キャラクタジェネレータ用2Kバイト

●RAM:プログラム用64Kバイト,テキスト用4Kバイト,グラフィック用48Kバイト

●テキスト表示:80字×25行,40字×25行

●本体外形/重量:420W×114H×344D/5.0㎏(本体のみ)

▶¥119,800(パーソナルコンピュータ)
　¥99,800(ディスプレイテレビ)

〈X1Dの主な仕様〉

●CPU:Z-80A　4MHz

●ROM:IPL用4Kバイト,キャラクタジェネレータ用2Kバイト

●RAM:プログラム用64Kバイト,テキスト用4Kバイト,グラフィック用48Kバイト

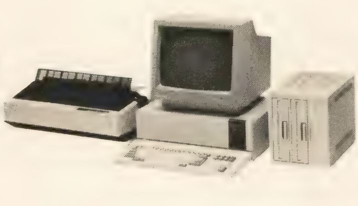
●テキスト表示:80字×25行,40字×25行

●本体外形/重量:390W×108H×332D㎜/6.2㎏

▶¥198,000(パーソナルコンピュータ)
　¥128,000(ディスプレイテレビ)

▶シャープ
〒162　東京都新宿区市谷八幡町8
☎03-260-1161

三菱電気 16ビットパソコン 「MULTI 16II」新発売



三菱電機は,従来機種に比べ日本語による高速処理機能を向上させた16ビットパソコン「MULTI 16-II」を発売した。

〈特徴〉

●演算速度が従来機種の2.8倍。

●日本語ワードプロセッサ機能を強化。

●CPUに米インテル社のマイクロプロセッサ「8086-2」を使用。

●ROM中にJIS第1水準の漢字2965文字。

●オプションにJIS第2水準3384文字が入ったROMを用意。

●キーボードはJIS配列のほかワープロ専用も用意。

〈主な仕様〉

●OS:日本語CP/M-86

●補助記憶装置:5インチ,8インチのフロッピーディスク(1Mバイト)が最大2台接続可能

●本体外形/重量:460W×148H×350Dmm/8.5kg

ビジネス向け高性能パソコンでは日本IBMの5550,富士通のFACOM9450-IIなど多機能型機の販売が好調で,三菱電機では,従来機種の機能をより強化した今回のパソコンで,対抗していくものである。

▶¥890,000

▶三菱電機
〒100　東京都千代田区丸の内2-2-3
☎03-218-3544

ソード
M5の機種系列を充実
「M5pro」「M5Jr.」を発売



ソードは本格的なコンピュータ機能を持つ「M 5 pro」「M 5 Jr.」の2機種を開発，11月10日よりパソコンショップ，家電量販店，百貨店，カメラ店ルートを中心に全国発売を開始した。

同社では，昨年11月，すでにホームオートメーションを指向した小型・軽量のパソコン「M 5」を市場に出しているが，今回発表された新2機種を加え，「M 5シリーズ」を構成することになった。

〈特徴〉

●操作が容易。機械に慣れていない子供や主婦のために，平仮名が使用できるほか，キーボードの配列を「あいうえお」順にしている。

●言語ソフトが豊富なため，本格的なコンピュータとしての使用が可能。以下の言語がサポートされる。

「FALC」：10の指令コマンドを組み合わせるだけで，情報検索やグラフィック表示が容易にできる。

「BASIC-G」：32のスプライト（動画パターン）を動かすことが，1つの命令で可能なため，自分でゲームやアニメーションを創作することができる。

「BASIC-F」：本格的なBASIC言語で，桁の大きな数値計算，実務計算，さらにフロッピーディスクを制御できる機能を有する。

●充実したグラフィック機能。32のスプライトを動かすことが1つの命令ででき，速度の指定，方向，行き先，経由地点などの指示ができるため，アニメーションのプログラミングが容易。カラー表示は16色。

「M 5」は発売以来1年足らずの間に，国内で30,000台の販売実績を誇る人気機種となった。新2機種を加えることにより，消費者がパソコン入門機を選定するさいに選択の幅が広がるため，「M 5シリーズ」全体の売り上げが大幅に伸びるものと期待している。「M 5 pro」，「M 5 Jr.」の生産台数は，当面月産5,000台である。

▶M 5 pro：￥39,800
M 5 Jr.：￥29,800

▶ソード
〒104　東京都中央区八重洲K 1ビル
☎03-281-8111

シャープ
手帳タイプのポケットコンピュータ
「PC-1255」発売

シャープは，手帳サイズのポケットコンピュータ「PC-1255」を新発売した。この新機種は大容量のRAMメモリを実現，データ量の多いプログラムやステップ数の多い高度なアプリケーションソフトに威力を発揮，ユーザーの用途を幅広くした。

〈特徴〉

●メモリ容量は10.2Kバイト。プログラムやデータ内容は電源を切っても保護される。

● PC-1250/1251で蓄積されたプログラムが活用できる。

●表示は24桁液晶ドット表示を採用。

●アルファベットキーのうち18個は，キー操作を記憶させることができるリザーバブルキー，プログラムの頭出しができる定義付キーなど，目的，プログラムに合わせて自由に使用できる。

●低消費電力のCMOS 8ビットCPUを採用，高速演算処理が可能。

●配列・文字変数などのBASICが入っているため，高度なアプリケーションが可能。

●プログラムのリスト操作を禁止するパスワード（暗証番号）機能。

●ブザー音機能は，プログラムの途中に組み込むことにより，アラームや効果音として使用できる。

●プログラム入力を簡単にする省略形入力。

●自動節電方式。

〈主な仕様〉

●計算桁数：10桁(仮数部)＋2桁(指数部)

●プログラム方式：ストアード方式

●プログラム言語：BASIC

● CPU ：CMOS　8ビット

● ROM ：24Kバイト

● RAM ：10.2Kバイト

●基本計算機能：加減乗除算，ベキ乗計算，三角関数，逆三角関数，対数関数，指数関数，角度変換，開平計算，符合関数，絶対値，乱数，円周率

●編集機能：カーソル左右シフト，挿入，削除，ラインアップ・ダウン

●外部記憶機能：プリンタおよびマイクロカセットCE-125使用により，マイクロカセットへの記録および読み出し。カセットインタフェイスCE-124使用によりテープレコーダへ記録および読み出し

●プリント機能：プリンタおよびマイクロカセットCE-125，オプションプリンタCE-126P使用により24桁サーマルプリンタに記録

●メモリ保護：バッテリーバックアップ

●表示：5×7ドットマトリクス　24桁液晶表示

●電源：6V，リチウム電池2個

●使用時間：約300時間

●消費電力：0.03W

●本体外形/重量：135W×9.5H×70D mm/115g

▶￥35,800

▶シャープ
〒162　東京都新宿区市谷八幡町8
☎03-260-1161





精工舎
高度なプロフェッショナルユースに応える16ビット・パソコン「SEIKO9100」新発売

精工舎ではFA（ファクトリ・オートメーション）分野への対応を主目的とした，高機能を備え持つ低価格の16ビットFAプロセッサ「SEIKO9100」の製品化を完了。内田洋行を総発売元とし，発売を開始した。

新製品16ビットFAプロセッサ9100は，FA分野で要求される高速で高精度の演算，大量データ処理，高度なグラフィック処理，種々の機器と接続可能な拡張性を誇る高性能パソコンである。

〈特徴〉

●16ビット・マルチプロセッサ方式。言語処理用にi8086，高速演算用にi8087，入出力制御用にi8088-2，ディスク制御用にi8085A-2を標準装備。さらにオプションで，通信制御用にi8088-2をSEIKOマルチバスで結ぶ16ビット・マルチプロセッサ方式を採用，大容量，高速・高精度の演算処理を可能にした。

●高速演算処理および豊富な関数。高速数値演算用プロセッサi8087を標準装備により，関数計算などの高速演算処理が可能。内部演算18桁，有効桁数15桁という高精度を持ち，整数型，浮動小数型，複素数型など10タイプの変数が使用できる。

●最大896Kバイトの大容量メモリを実装。

●64Kバイト単位のメモリ管理を撤廃。内部配列ディメンション・ファイルの要素数，データ・ファイルのレコード数などに関する64Kバイトの制限を撤廃。多量のデータにも容易に対応できる。

●複合色274625種のグラフィック機能，直線，円，円弧，3次曲線の補間，多角形の塗りつぶし，ウインド・ビューポート，デジタイズ機能などを備え，高速処理が可能。

●日本語処理に対応。漢字ROM（オプション）により，BASICプログラムの作成，編集中でもカナ/ローマ字漢字変換，JISコードによる漢字入力が可能。外字登録は380字まで。

●高級言語をサポート。ANSI 77レベルの上にスーパーBASICなみのグラフィック，GP-IB，RS-232Cなどの機能を装備。

●システムの拡張性に富む。漢字プリンタ，グラフィック・プリンタ，ビデオ・プリンタなどの各種プリンタ，標準フロッピーディスク，ハードディスクなどの外部補助記憶装置，デジタイザ，プロッタ，グラフィックディスプレイ，紙テープリーダ/パンチなどの豊富な周辺装置とRS-232C，GP-IB，DMA，CCUなど各種インタフェイスにより，FA分野に対応するシステムを自在に構成できる。

●科学技術用ワードプロセッサとして使用可能。オプションとして，科学技術全般で使用されている熟語などを完備した辞書，計算式，化学記号の記述に必要なスーパー・スクリプト，サブ・スクリプト機能を備えた専用ワードプロセシング用のソフトがサポートされる。

FA分野とは工場，研究所などで行なわれる科学技術計算，CAD/CAM，計測制御，統計処理といった分野である。SEIKO9100の発売により，同社では9500K，5900II，5900Bとともに FA分野に対応する強力なラインアップとなった。

〈主な仕様〉

● ROM：JOB　16Kバイト，I／O　40Kバイト，ディスプレイ　4Kバイト

● RAM：基本384Kバイト，最大896Kバイト，I／O　8Kバイト

●使用言語：SEIKOスーパーBASIC

● CRTディスプレイ：12インチ，横640×縦480ドット

●文字種：英大文字・小文字，ギリシャ文字，数字，カタカナ，記号など248種，漢字3798種

●本体外形/重量：510W×375H×420D mm/26.8kg

▶￥1,180,000

▶精工舎

〒136　東京都江東区亀戸2-22-17　日本生命亀戸ビル3F　☎03-638-0711

松下電気産業
再生音の状態をパソコンの画面に表示する「コンピュータ・コントロール・オーディオシステム」を開発

松下電器産業は，パソコンでオーディオ機器を遠隔操作し，オーディオ機器側の再生音の状態をパソコンの画面に表示できる業界初の双方向システムによる「コンピュータ・コントロール・オーディオシステム」を開発，12月中旬に発売すると発表した。

このシステムはオーディオとパソコンを連結させ制御するもので，以下の組み合わせから成っている。

①信号の送受信処理をするインタフェイス「SH-8070」

②チューナー，テープデッキ等，オーディオ機器の選択と音量調整をするオーディオセレクタ「SH-8077」

③再生音の周波数変化を画面で表示するスペクトラムアナライザ「SH-8087」

④再生音場の周波数特性を変えたり記憶するグラフィックイコライザ「SH-8088」

オーディオ機器は，近く発売するコンピュータ対応端子付き，パソコンは「JR-300」を使用。

この装置を使用すれば，オーディオ機器のすべての状況をパソコンの画面上でコントロールできる。また，スペクトラムアナライザ，グラフィックイコライザを利用，部屋に合った音づくりが，15秒間ででき，オーディオ機器の性能もチェックできる。

▶ SH-8070：￥70,000　SH-8077：75,000　SH-8087：￥165,000　SH-8088：￥260,000

▶松下電器産業

〒561　大阪府豊中市稲津町3-1-1

☎06-862-2321

エプソン 136桁ターミナルプリンタ 2機種新発売

エプソンは，ビットイメージプリンタ「RP-100」，デイジーホイールプリンタ「DP-100」の2機種を11月から発売開始した。RP-100はビットイメージモードを強化し，高精度図形処理を実現した，用紙を選ばないフリクション＆トラクタタイプ標準装備のプリンタ。また，DP-100は文書の中で強調したい文字やアンダーラインなどの赤色印字機能，キーボードユニット（オプション）接続によるタイプライタ機能など多彩な機能を装備，コストパフォーマンスに優れたデイジーホイールプリンタである。

〈RP-100の特徴〉

●従来のRPシリーズのビットイメージモードに9ピンビットイメージモード2種類（標準密度，倍密度）を加え，さらに高精度図形処理を実現。

●ファンフォールド紙，ロール紙，レター用紙が使えるフリクション＆トラクタフィード方式。

●エプソンHC-20, QC-10, PC-6001/6001mk II/8001/9801，東芝パソピアシリーズ，シャープX1など各種パソコンと接続可能。

●桁数は拡大68桁，通常136桁，縮小233桁，縮小拡大116桁，エリート163桁，拡大エリート81桁，縮小エリート。

●文字種はスーパー/サブスクリプト印字，強調印字，イタリック文字，国際文字（10ヵ国対応）。

〈RP-100の主な仕様〉

●印字方式：インパクトドットマトリクス（9ピン）

●印字方向：通常文字およびグラフィック文字/双方向ロジカルシーキング，ビットイメージ印字/単方向

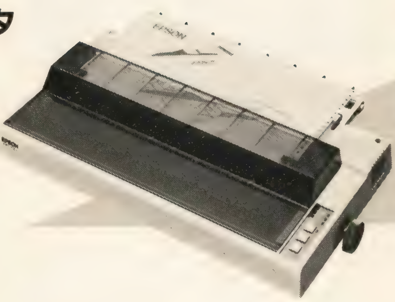
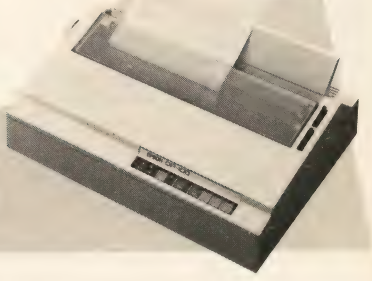
●文字種類：ASCII　96文字種。グラフィック　63文字種。イタリック文字　96文字種。国際文字　32文字種

●文字構成：通常文字　9×9ドット。グラフィック　6×8ドット

●印字速度：普通文字　100cps

●本体外形/重量：592W×133H×393D mm/9kg

▶¥134,000

〈DP-100の特徴〉

●カセット式デイジーホイール（96文字），12ヵ国×12種と豊富。目的に合わせてワンタッチ交換が可能。

●コピー機能により，パソコンからのデータをバッファメモリ（5Kバイト）に蓄え，プリンタだけで同一文書を複数枚印字。

●2色印字機能により，文書の中で強調したい文字やアンダーラインを赤色印字。

●ダイレクト機能により，パソコンのキーボードからの入力を直接印字。

●ラインピッチ・印字ピッチの指定や，ディップスイッチによるデイジーホイールプリンタに対応した国別仕様の選択，プロポーショナル印字，スーパー/サブスクリプトが可能。

●コピー能力は，オリジナル＋4枚。

●トラクターフィーダー（オプション）によりファンフォールド紙の使用が可能。

●キーボードユニット（オプション）と接続してタイプライタとしても使用可能。

〈DP-100の主な仕様〉

●印字方式：活字インパクト方式

●デイジーホイール活字数：96文字

●デイジーホイール寿命：10×10^6文字

●文字/行：10，12，15文字/インチ

●用紙幅：13.5インチ max

●印字幅：11インチ

●コピー：最大5枚

●印字方向：両方向

●印字速度：13cps

●紙送り方式：フリクションフィード

●リボン：ワンタイムカーボンリボン，マルチユースカーボンリボン，コレクタブルカーボンリボン，ファブリックリボン

●インタフェイス：セントロニクスパラレル，RS-232Cシリアル

●本体外形/重量：464W×165.4H×339D mm/8.9kg

▶¥140,000（パラレルバージョン）
　¥150,000（シリアルバージョン）

▶エプソン販売
〒160　東京都新宿区西新宿2-4-1　新宿NSビル11F　☎03-348-6801

エー・アンド・エー・ジャパン 複数のユーザーが複数のプログラムを同時に利用できる「TRS-80モデル16BXENIXシステム」発売

TRS-XENIXは，UNIX V7を米国マイクロソフト社が機能アップした，高性能なマルチユーザー/マルチタスク・オペレーティングシステムである。

〈基本システム内容〉

●CPUにモトローラのMC68000とザイログのZ-80Aのデュアル CPUを採用，メインメモリ容量256Kバイト。

●本体内蔵型ウィンチェスタ・ハードディスクドライブ/15メガバイト　1台。

●8インチ・フロッピーディスクドライブ/1.25メガバイト　1台

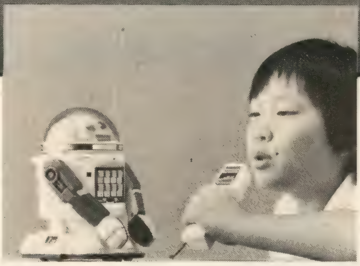
●TRS-XENIXオペレーティングシステム。

●Cコンパイラ，68Kアセンブラ，スクリーンエディタ，COBOL，RUNTIME，Cシェル等300以上のファイルを含む。

▶¥1,680,000

▶エー・アンド・エー・ジャパン
〒160　東京都新宿区西新宿7-9-7
☎03-366-1027

トミー
音声認識ロボット
「KI-KU-ZO」発売



トミーでは，音声認識 LSI チップを使用，人間の言葉を記憶して音声による命令によって８つのアクションを行なう「KI-KU-ZO」を開発した。LSI 使用による音声認識ロボットは世界初登場である。

〈特徴〉

●言葉の命令で起こすアクションは，①止まる②笑う③前進④後退⑤右旋回⑥左旋回⑦持ち上げる⑧おろす，の８つ。

●各アクションに応じて，事前に記憶させた命令の言葉をロボットの LSI が判別し，自動的に各アクションをする。

●両手で物をつかみ，持ち上げる力は 150g まで可能。

●「笑え」の命令では，頭部，眼，口のライトが点滅，口の中のシャッターが舌のように上下に振動し，同時に“笑い声”の擬音を発する。

●音声の記憶とアクションの命令はワイヤレスマイクを通して行なう。ロボットのボディについている８つのボタンを押し，それぞれのアクションに応じた命令の言葉を記憶させる（スイッチを切れば，記憶した言葉は解除される）。

〈主な仕様〉

●ボディ素材：プラスチック

●動力：電動モーター

●音声認識：LSI チップ（松下電子）

●本体外形/重量：215W×305H mm/約１kg（電池含む）

●揚力：150g

●使用電池：単２－２本(動力用)，単３－４本（音声認識用），006Ｐ（９Ｖ）－２本（送受信各１本）

●ワイヤレスマイク到達範囲：約５ｍ

▶¥12,000（予定）

▶トミー

〒124　東京都葛飾区立石７－９－10

☏03-693-1031

タンディ
2つのモードを持つパソコン
「TRS-80モデル4」発売



タンディ ラジオ シャックは，TRS-80 モデルIIIに代わる新型機「TRS-80 モデル４」の発売を開始した。従来のパソコンは，新製品と旧製品の間には全く互換性が無いか，あっても BASIC プログラムのみ変換可能といった程度だった。「TRS-80 モデル４」では，標準装備の「TRSDOS6.0」と TRS-80 モデルIII用の「TRSDOS1.3」の両方が使用でき，モデルIII用に開発されたソフトがすべて利用可能である。

〈特徴〉

●メインメモリとして，14Kバイトの ROM，64Kバイトの RAM を標準実装。RAM は128Kバイトまで増設することができ，データの高速アクセスが可能。

● TRSDOS6.0，TRSDOS1.3，LDOSver.5.1，3/R，CP/MPlus の４オペレーティングシステムが利用可能。

● TRSDOS6.0 には，ホストターミナル・プログラムが内蔵されており，１台のモデル４をホストコンピュータとし，モデル４，モデル100などをはじめ他のコンピュータをターミナルとして利用できる。

●モデル４本体とデイジーホイールプリンタ，テレックステープパンチャー，SCRIPSIT を利用することにより文書作成からテレックス業務までを行なう，強力なワープロシステムが構築できる。

〈主な仕様〉

● CPU：Z-80A

●ディスプレイ：80文字×24行，64文字×24行，40文字×24行，32文字×24行

● RAM：64Kバイト

● ROM：14Kバイト

●本体外形：479.4W×317.5H×546.1D mm

▶¥518,000

▶タンディ ラジオ シャック

〒160　東京都新宿区西新宿７－９－７　ニッカビル　☏03-366-1027

リコー
パソコンと連動
新型画像読み取り装置発表

リコーは文字や絵，写真などを光学的に読み取り，パソコンと連動，ディスプレイ画面上に表示できる「画像読み取り装置」を発表した。

パソコンと連動させた画像読み取り装置の開発は初めてで，この装置は最大Ａ４サイズの原稿までの読み取りが可能。パソコンからの読み取り命令に基づき，装置内のスキャナが画像をイメージ処理し，その情報をパソコンのディスプレイ上に描き出すもの。原稿の任意の位置を抜き取って部分的に入力することも可能。

リコーでは，Ａ４判原稿を30秒で読み取り，パソコンを端末にした LAN を使用して読み取った画像情報の伝送もできるので，OA 市場に役立ちそうだと期待している。

東芝
3インチ・コンパクトフロッピーディスク装置および固定磁気ディスク装置発表

パソコンをはじめとする情報処理機器の一般家庭・オフィスへの普及・導入が進むなかで，機器の小型化，高機能化要求が一段と高まっている。これにともない，外部記憶装置も小型，高性能の装置が求められている。

〈3インチ・コンパクトフロッピーディスク装置の特徴〉

●記録方式，データ転送速度，ディスク回転数などが5.25インチ・フロッピーディスク装置と同一のため互換性がある。

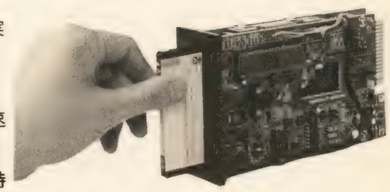
●5.25インチ・フロッピーディスク装置に比べて，容積は1/5，重量は1/2，そして消費電力も1/2と小型・低消費電力を実現。

●アクセスタイムはトラック間3ミリ秒，平均故障間隔は8,000時間と高信頼性・高速化をはかっている。

〈5.25インチ固定磁気ディスク装置の特徴〉

●エラー訂正コードを備えており，エラー発生時には自動的にリトライを実施し，またマイクロプロセッサを内蔵しているため，自己診断機能も充実。

●平均故障間隔11,000時間と高信頼性を実現。



▶3インチ・フロッピーディスク装置 ND-301D：¥48,000，5.25インチ固定磁気ディスク装置 MK50FL，MK50F：¥300,000

▶東芝
〒105　東京都港区虎ノ門1-26-5
☎03-501-5411

ゼネラル
ハンドヘルドコンピュータ「LBC-1100」新発売

ゼネラルはBASIC入門からビジネスまで，多彩な用途に対応するハンドヘルドコンピュータ「LBC-1100」を開発，11月より発売を開始した。

〈特徴〉

●小型コンパクトのオールインワン設計
● RAM標準8Kバイト，ROM20Kバイトの大きな記憶容量。
●4色グラフィックプリンタ付
●使いやすいノーマルカセット付

〈主な仕様〉

● CPU：CMOS　8ビット
● RAM：8Kバイト（16Kバイトまで拡張可能）
● ROM：20Kバイト
●キーボード：JIS配列83キー
●表示：液晶40文字×2行
●補助記憶装置：ノーマルカセット
●印字装置：4色カラーグラフィックプリンタ
●使用文字種：英字，数字，カナ文字，記号
●ソフトウェアパッケージ：26種のアプリケーションソフト
●付帯機能：メモリ保護付，カレンダー，時計機能
●付属品：キャリングケース，ユーザーマニュアル，テストカセットテープ
●オプション：RAMパック
●本体外形/重量：260W×48H×225D mm/1,200g

▶¥39,800

▶ゼネラル東京営業所
〒107　東京都港区元赤坂1-6-6　第2安全ビル内　☎03-497-1502

キヤノン
プリンタの心臓部をカートリッジ化
「キヤノンLBP-CX」

キヤノンが59年1月に発売を開始するプリンタ「LBP-CX」はレーザービームプリンタの高性能を備え，同時に世界最小というコンパクト化を実現した。同社が誇る独自の先進技術，レーザー技術，超精密光学技術，電子写真技術を結集させた成果である。

〈特徴〉

●レーザービームプリンタで世界最小サイズ，重量も27kgと軽量。
●プリンタの心臓部，電子写真部をカートリッジ化。
●ユーザー自身によるイージーメンテナンスが可能。
●カートリッジを交換するだけで，ブラック，セピア，ブルーの3色のカラーが選択でき，カラー出力が容易。
●超小型精密スキャナシステムを開発。鮮明なアウトプットを実現。
●用紙はA4，B5，レター，リーガルの用紙サイズが使用可能な他，手差し機構で官製ハガキ，第2原図，OHPフィルムなど多彩。

〈主な仕様〉

●プリント方式：半導体レーザー＋乾式電子写真方式。
●プリント速度：8枚/min
●紙サイズ：A4，B5，レター，リーガル，手差し（140～356×88～216mm）
●出力：トレイ積載枚数20枚（フェイスア
●解像度：主0～300ドット/inch　副240/300ドット/inch
●本体外形/重量：475W×290H×415D mm/27kg

▶¥498,000

▶キヤノン
〒108　東京都港区三田3-11-28
☎03-455-9651

システムソフト
全米ソフト・ヒットチャートで人気のスーパーゲーム新発売

¥6,800
PC-6000/8000/8800/9800 用
〈企画・開発〉
システムソフト ☎092-714-6236

システムソフトでは，米国ブローダバンド社との提携により，全米ソフト・ヒットチャートで1位となったスーパーゲーム「Choplifter」，「David's Midnight Magic」，さらに現在トップを目指して，ランキング急上昇中の「Lode Runner」の3本をNECのPCバージョンで発売する予定。

アメリカにおける今年4月から10月までの7ヵ月間のトップ10を見ると，ブローダバンド社によるゲームソフトの占める割合は非常に高い。これらのソフトはアクションゲームとして，大変ダイナミックでエキサイティングなもの。そのため，アメリカでは根強い人気がある。

現在，日本では一部の層でしか知られていないが，国内のトップ10ランキングに並び，Apple 用ソフトとして顔を出しているほど。そこで，システムソフトでは，PC シリーズ用にアジャスト，PC ユーザーの要望に対応していく。

ユニー
5世代コンピュータ言語
「micro-PROLOG」を発売

CP/M80 版
¥110,000
〈開発・発売元〉
ユニーバイナス事業部
☎052-581-7655

PROLOG は，述語論理を基礎にしたプログラム言語で，ヨーロッパを中心に開発されてきたものである。ユニーが販売している「micro-PROLOG」はマイコン上で動く Prolog インタプリタ。知的データベース，自然言語理解，エキスパートシステムなどの研究用として使用できる。

〈特徴〉
●初心者でも簡単にプログラミングができる「SIMPLE」という SYNTAX を用意。
●プリミティブは50以上。
●小数計算が可能。
●大きなプログラムはメモリ上とディスク上に分割可能。
●トレース機能が充実。
●スピードは 4 MHz の Z 80で平均240LIPS。

シンプル&ローコストワープロソフト
「シスワードmini」

シスワード mini
¥19,800
シャープ MZ-5500 用
〈開発・発売元〉
システム・サポート京都 ☎075-343-4728

簡易ワープロ「シスワード mini」は，簡易とはいえ，ワープロとしての必要最小限の機能を持っている。MZ-5500 の特徴であるウインドウ機能をレイアウト表示に盛り込み，文書編集画面上に画面を重ねて表示，そのレイアウト画面を自由に移動することができるというユニークな画面をつくり出すことができる。

〈特徴〉
●登録は最高16,000語まで。1つの「読み」に対して，4文字までの熟語を4種類登録できる。例えば，「カブシキ」という「読み」に対して，「株式」，「株式会社」など4種類まで登録が可能。これらの「読み」を合計4,000までファイルでき，最高16,000語まで登録できる。
●入力は3方式使用可能。1文字ずつの「カナ漢字変換」，辞書に登録されている熟語を呼び出す「カナ熟語変換」，「JIS 漢字コードによる直接入力」の3つの入力方式。
●16種類の外字が登録可能。JIS 第1水準に含まれていない漢字，ロゴマークなど16×16ドットの文字パターンを画面を見ながら任意につくり合計16種類まで登録することができる。JIS 第1水準に含まれている漢字を呼び出し，一部修正してから登録することもできる。
●ワープロとしての必要最小限の編集機能を用意。1文字挿入，1文字削除，1行挿入，1行削除，センタリング，右寄せ，左寄せが可能。文書作成容量は40文字×60行。
●文書レイアウトが一目瞭然でいちいち印字する必要がない。
●ユーティリティとして利用できるプログラムがすべてオープン。各種プログラムの作成には漢字入力ユーティリティとして利用できる。カナ漢字変換ルーチン，外字登録ルーチン，熟語登録ルーチンなど利用方法はいろいろ。

パソコンに最新ワープロ機能を CSKソフトウェアプロダクツ「WORD KING」

¥18,000
PC-9801 FM-7
〈開発・発売元〉
CSK ソフトウェアプロダクツ
☎03-205-1181

WORD KING は文節入力方式の採用により，人間がモノを書くときの本来的な習慣を疎外せず，しかも文書作成を高速処理できるパーソナル・ニューメディア・タイプのワープロソフト。

〈特徴〉
●入力・変換方式は，ファンクションキーによるカナ・ローマ字音訓漢字変換方式。JIS CODE 可能。
●同音異義語選択方式。画面表示・番号による逐次・一括選択。
●使用文字は JIS 第1水準・カタカナ，英数字。
●単語辞書約20,000語。
●画面表示文字数はA4（60行×40字），B5（50行×35字）。
●書式・印字文字はA4・B5，行・文字ピッチ変更可能，全・倍角。
●文章容量は約80P/FD，A4・3/1文章。
●編集管理機能は以下のとおり。
削除，訂正，挿入，センタリング，右寄せ，罫線，行挿入，行削除，切断，複写，移動タブ，改行，上下スクロール，画面切り替え，頁切り替え，略語登録，文章登録，文章呼び出し，文章一覧，文章変更，文書転送，文章削除。

内蔵型64Kプリンタバッファ「MPS-64P」

エプソンMP-80シリーズ，アスターCP80
¥29,800
〈開発・発売元〉
システムサコム　電話03-251-1803

システムサコムは，内蔵型としては最大の64Kバイトのメモリ容量を誇る，プリンタバッファ「MPS-64P」を開発，発売を開始した。

〈特徴〉
●電源はプリンタ側から供給され，コネクタは不要。
●64Kバイトのメモリを誇り，長いリストを打ち出す際，ほとんど1回のバッファリングで完了。
●インタフェイスは，セントロニクス準拠パラレルインタフェイス。
●形状は113mm×100mm。

宛名ラベルの発行業務を迅速化 顧客管理プログラム「リストくん」

リストくん
MZ-3500用　¥39,800
MZ-5500用　¥29,800
シャープ MZ-3500，MZ-5500
〈開発・発売元〉
システム・サポート京都 ☎075-343-4728

「リストくん」は，宛名ラベルの発行業務を主目的に開発された顧客管理プログラム。8項目までの AND あるいは OR の組み合わせが自由に設定できる他，フリガナとコメントについてワイルドカード検索ができる。

〈特徴〉
●全顧客，検索該当者の宛名ラベルの自動的印字により，宛名書き作業が迅速に行なえる。
●顧客リストのソートが容易。全顧客，検索該当者の顧客台帳の作成ができ，さらにそれをコード順，区分順，50音順，年齢順，生年月日順，電話番号順，郵便番号順などにソート可能。
●郵便番号を入力すれば，住所欄に市，区名が自動的に入力される。また，郵便番号を任意に設定，郡名，町名など住所の詳細が登録可能。
●検索条件項目は年賀状，暑中見舞，御歳暮，御中元の4種類に設定済。顧客マスター登録時に条件項目を設定しておけば，顧客台帳からその特定の条件に合った顧客のみを選択。
●8項目中，任意の項目を選択，AND，OR の条件で検索。コード，区分，フリガナ，年齢，性別，郵便番号，条件項目，コメントの8検索項目を設定。1項目だけでなく2項目以上の複数項目を AND，もしくは OR で組み合わせての検索が可能。
●フリガナ，コメントについてはワイルドカード検索が可能。ワイルドカード検索とはフリガナの頭に「ア」の付く人の検索とか，コメント中に「MZ」の文字が入っている人の検索というような文字列に対するランダム検索をいう。

NECパソコンフェア開催 PC-9801がテリドン端末に



第3回NECパソコンフェアが，11月15日から17日の3日間，東京品川のホテルパシフィックで開かれた。

NECはこの秋，PC-9801F/9801E，PC-100，PC-8801mkII，PC-6601とたて続けに新機種を発表したが，これが人気を呼んで大変なにぎわい。近年，各メーカーとも，フェアにあわせて新機種を発表するという傾向がなくなり，各フェアが今一つ盛り上がらないというなかで，ひときわ華やかなフェアとなった。

会場ではNECブースを中心に，協賛62社のブースが軒を並べた。NECブースでは，やはり新機種が人気の的。なかでも，即席講習会の教室が設けられ，PC-9801Fのオフィスグラフ，PC-100のJS-WORDをさわって確かめられるというコーナーは人だかりを集めた。

ビジネスユースで，他に目をひいたのは，PC-9801(E,F)をビデオテックス端末として使おうというもの。これは，MICROグループ生活構造研究所が開発したテリドン・エンコーダ・デコーダ・ソフトをPC-9801(E,F)上に走らせて，テリドン端末とするもので，NECが来年OEMで発売する予定だ。これが本格的に使えるようになれば，高価な専用端末を買わなくとも，すでにオフィスに相当な台数が普及しているパソコンをビデオテックス端末として利用できるようになる。ビデオテックスのビジネス利用が，いっそう身近でリアルなものになったと言えよう。

第一家電 首都圏106店にパソコンコーナー新設 MSX時代に対応

第一家庭電器では，首都圏直営106店で10月15日付でパソコンの仕入れ，販売企画，営業活動を統括するパソコン事業部を新設した。同社がパソコン販売を強化するのは，家電各社がMSXパソコンを一斉に発売し，家電並みの普及商品になると見込んでのことである。

パソコンコーナーには，専門の営業担当者を配置，各店舗の売り場面積，従業員，商圏規模，顧客層などに合わせA，B，Cの3ランクに分けた。

Aランクの21店は16ビットの高性能機種からゲーム用パソコンを，Bランクの30店は8ビットのビジネス用機種からホビー用パソコン，Cランクの51店ではホビー用パソコンを中心に扱う。そして，それぞれランクに応じた販売を展開していく。

今回のパソコン販売強化策の一環としては，従来までのマイコン・オーディオ事業部をパソコン事業部とオーディオ事業部に分離。パソコン事業部は，仕入れ，販売企画，営業を統括するだけでなく，市場予測，調査，メーカーの商品戦略などを把握すると同時に，全体的な販売戦略を練る役割をも担っていく。

直営のセールスマンは現在約700名であるが，月平均2回のパソコン講習会を開き，セールスマンの販売力を強化する。パソコンは購入の前後を問わず，使用目的や使い方について，ユーザーからの相談に対応できる態勢をつくることが，サービスの向上，販売拡大につながるとの考えからである。

製品としては，有力メーカー各社のものをすべて扱う方針で，ソフトについても品ぞろえしていく。

第一家電では，パソコン，ソフトの販売に本格的に乗り出していくことにより，今年9月から59年2月末までのパソコン関連の売り上げを前年比約2.5倍の15億に伸ばす計画である。

リビングサークル 「LOGOスクール」を12月より開講

リビングサークル（サンケイリビング新聞社，ニッポン放送共催）では，12月から毎日曜日に「こどものためのコンピュータ，LOGOスクール」（協賛：日立家電販売）を新宿，杉並の2会場で開講する。

教室の期間は6ヵ月で，このあと上級コースにすすむこともできる。監修は，東京理科大学理工学部数学科講師の大島邦夫氏。

〈期日〉
12月4日(日)から毎日曜日。Aコース＝午前10時～12時。Bコース＝午後1時～3時。Cコース＝午後4時～6時。

〈会場〉
新宿教室＝日立家電新宿ビル2F
杉並教室＝東京日立家庭ポンプビル3F

〈定員〉
各クラス30名

〈受講料〉
1ヵ月￥8,500（3ヵ月分前納）

〈問い合わせ・申し込み先〉
リビングサークル事務局 ☎03-341-3211

CSK 自動翻訳システム 来春発売

コンピュータサービス(略称 CSK)は来年早々に，日本語を英語に，自動的に翻訳するコンピュータ翻訳システムを発売する方針を決定。来春4月には英語を日本語に翻訳するシステムをも発売する予定である。

このコンピュータ翻訳システムは同社が資本参加したブラビス・インターナショナル（本社東京，資本金2億2550万円）が米国ワイドナー社から技術導入して開発したもの。来年早々，発売を開始するミニコン（VAX11/70）版，パソコン（IBM5550）版の2システムは，ビジネス文書の翻訳業務が中心となる。

〈特徴〉

● 基本辞書40,000語，言語解析ルール20,000種類。

●ビジネス文書の80%以上をほぼ完全な形で自動翻訳。

●翻訳スピードはミニコン版，1時間当たり8,000語，A4判の文書で40枚程度，パソコン版で2,000語，A4判10枚程度と大量高速処理となっている。

販売価格については，ミニコン版で1,000万円前後，パソコン版で200万円前後を予定している。

CSKでは，価格に関して当初は開発費用を含めた価格設定となるが，需要が本格化して大量販売が可能となれば，価格も大幅に引き下げることもできると説明している。

コスミックプランニング「84年版マイコン手帳」発売中

コスミックプランニングでは，各機種のBASICコマンド比較表などを掲載した「'84マイコン手帳」(タテ16×ヨコ9cm)を発売中。全国主要マイコンショップでも取り扱っている。

〈主な内容〉

●エレクトロニクス関係年間行事日程表 ●月間計画表 ●マメ辞典付日割カレンダー ●新機種BASICコマンド比較表（PC-6001/6001mkII/8001mkII/8801/9801，FM-7/11，MZ-700/2000，X1，PASOPIA7，MULTI 16，Apple II e etc.） ● MSX BASICリスト ● MS-DOS↔CP/M86比較表 ●マイコン関連企業，エレクトロニクス関連諸機関，マイコン関係出版社，新聞社一覧 ●全国マイコンショップ一覧 etc.

▶¥1,200（送料¥250）

▶コスミックプランニング
〒101 東京都千代田区神田錦町3-22
小笠原ビル4F ☎03-233-3923

エプソン「エプソン・フランス」を設立 仏でプリンタ生産

エプソンは，ECR(電子式金銭登録機)用のミニプリンタメカニズム，電卓用，時計用の液晶表示体，パソコン用ドットマトリックスプリンタの3分野で世界一の実績を誇っている。同社の服部会長は，10月19日，パリで，近く当地に現地法人「エプソン・フランス」を設立，パソコン用ドットマトリックスプリンタの現地生産に着手することを明らかにした。

エプソンは約3年半にわたる仏政府との折衝の末，58年7月1日付きでエプソン・フランスの設立認可を取得，近く設立手続きを完了させる見通し。エプソン・フランスの資本金は100万フラン(1フラン＝約29円)。当初はパリ市外のルバロワ・ペレに事務所を構え，工場用地の選定，従業員募集などにとりかかる。

日本のコンピュータ周辺機器メーカーがフランスで，プリンタの生産をするのは初めてのこと。新会社ではパソコン用ドットマトリクスプリンタの現地生産を59年夏ごろから始め，フランスのほか欧州全域，中東，アフリカなどにも製品を輸出していく予定。

生産台数は3年後に年産5万台に引き上げる目標。機器，部品の50%は仏政府の要請で，現地調達する。

また，同社ではドットマトリクスプリンタのほかにも，ミニプリンタメカニズム，液晶表示体などの輸入販売も手がけていく。3年後には，売り上げを1億5,000万フラン程度にする計画。

西武流通グループ C・G専門の新会社「セディック」設立

西武流通グループは，総合イメージ戦略会社SPNの全額出資により，コンピュータ・グラフィックス専門の新会社「セディック」を設立した。

新会社は，SPNのC・G部門を事業として発展させるため分離，独立させたもので資本金5,000万円，社長はSPNの岩田社長が兼務する。

社名の「セディック」は西武デジタルコミュニケーションを省略したもの。西武流通グループが11月8日に東京・六本木で開業した情報化実験店舗「ウェーブ館」にC・Gスタジオと音響スタジオを備え本拠とした。ウェーブ館は地下が小劇場，地上1〜4階がレコード，オーディオソフトなどの実験店舗，5〜7階がセディックのC・Gスタジオ，音響スタジオとなっている。

SPNは，2年半ほど前からC・Gを手がけた企業だが，短期間のうちに，多数の優れた作品を生み出し，わが国C・Gの最高峰の1つと注目されているC・G企業。主な作品はNHKのニュース番組，NC9のタイトルアニメ，松下電器産業のCF「未来のロボット工場アニメ」，NHK特集の大韓航空機撃墜シミュレーションアニメなどがある。

SPNでは，C・Gが建築，商業デザインファッション，医学などあらゆる分野の産業に応用できる可能性を秘めているため，そのビジネスチャンスにかけて新会社を設立したとしている。

PRESENT & DEBUG

MICRO 0号 パッケージソフトウェア・モニタープレゼント 当選者発表

まず，慎しんでお詫び申し上げます。MICRO 0号愛読者カードの中に，「パッケージソフトウェアのモニター応募欄」というのがありますが，本文中には該当する記事がありませんでした。

――本誌の中にそのような記事のないことや，このハガキがＰＣマガジンのそれとそっくりなことから，この欄は貴社のミスと思われます。（横浜市　梶谷和男）

梶谷様。この件を，大声で近所にふれまわるとか，他のマイコン誌に「MICROの編集者はアホやで」と投稿したりするようなことは，くれぐれも自重くださるようお願い申し上げます。

さて，ささやかながらお詫びのしるしと創刊記念の前夜祭といたしまして，**愛読者カードをご返送くださった方全員の中から**，抽選で20名様に弊社発売のパッケージソフト（機種に該当しない方には記念品）をプレゼントいたします。

今後はこのようなミスのないよう努力いたします。ひきつづきMICROをよろしくお願いいたします。

■当選者（敬称略）
山本聖之／水田智宏／平井勲／泉利浩／丸山美樹夫／田渕康彦／北見彰朗／日野博明／本城浩平／山口勝康／羽根伸一郎／大政康史／矢口剛史／宮井浩（以上，「幽霊船」）
川井和正／川辺英孝／高川尚幸（以上，「ピクチャー・ペイント」）
渡辺正博／喜井良一／川口幸裕（以上，「FMラジオ」）



MICRO創刊記念プレゼント

（愛読者カードでご応募ください）

①さよならジュピター（上・下巻）サンケイ出版刊）10名様
②スーパーグラフィックス　2名様
③小型FMラジオ　10名様
④'84マイコン手帳（MICRO News参照）
⑤ウォーゲーム　サウンドトラック盤 2名様

Debug

●MICRO/0号のMZ-2200用ピクチャー・ペイントリスト中で次の２行が欠落していました。お詫びいたします。

```
440  GOSUB  800：CURSOR  3,18：
PRINT "WHAT  COLOR（0－7）？
";
3110  GOTO  940
```

●MICRO/０号における「横浜こども科学館」に関する記事内容について，一部横浜市の事前の了解を得ず掲載したこと，また表現が的確でない部分がありましたことをお詫びいたします。あわせて，宇宙劇場の直径は23m，宇宙工房はＢ２Ｆと訂正しお詫びいたします。





横浜こども科学館 パソコンソフト大募集!!

本誌0号で，その“完成像”を紹介した横浜こども科学館では，館内に数多く設置されるパソコンのためのソフトウェアを広く大募集中だ。

求められているソフトは，既成のカラを破った“型にはまっていない”ソフトである。ゲームを含めて，とにかく楽しめる，面白いソフトが期待されている。こどもたちが，思わずキーボードに手を伸ばしてしまう，そんなソフトなら入選まちがいなしだ。

プログラムそのものでなく，プログラムアイデアもOKだから，パソコンを持っていない人でも十分にチャレンジできる。ただ，プログラムアイデアのときは，できるだけ詳しく具体的に書いた方が入選への近道だろう。

横浜こども科学館パソコンソフト大募集実施要領

1．主催
　こども科学館ソフトウェアライブラリー

2．後援
　横浜市
　日本マイコンクラブ

3．募集ソフトウェアの内容
　パソコンゲーム，CAI(教育プログラム)に関するソフトウェア，または，プログラムアイデア

4．テーマ
　自由。ただし，横浜こども科学館の統一テーマである「こども」「宇宙」「横浜」に関係した独創的で斬新な楽しいアイデアに基づく作品を希望

5．応募資格
（1）プロ，アマ，年齢，性別一切を問わず
（2）個人でもグループでも応募できる

6．応募規定
（1）自作のもので未発表の作品
（2）対象パソコン機種，使用言語，作品の長さは一切問わず

7．応募方法
（1）プログラムの部：プログラムテープ（またはディスク）
（2）プログラムアイデアの部：書画（絵，および文章）

8．応募期間
（1）申込み締切：昭和59年1月末日
（2）作品提出：郵送。応募作品は返却しない。必要な方は必ずコピーをとること

9．応募あて先
　〒160　東京都新宿区新宿4－1－9新宿ユースビル
　生活構造研究所内
　こども科学館ソフトウェアライブラリー係

10．選考委員（予定）
　渡辺　茂（東京大学名誉教授，都立工科短期大学学長，日本マイコンクラブ会長）
　青野敬吾（日本マイコンクラブ事務局長）
　柳原良平（イラストレーター）
　田尾陽一（生活構造研究所代表）

11．賞品
　特選1名
　　横浜の姉妹都市バンクーバーの「アーツ・サイエンス・アンドテクノロジーセンター」へ招待
　入選10名
　　10万円相当の図書券
　参加賞（全員）
　　「横浜こども科学館入場券」2枚

12．選考結果発表
　マイコン関係各誌誌上

13．発表
　59年4月（選考結果），5月5日（於・横浜こども科学館）

14．入選作品の取扱い
　入選作品は「横浜こども科学館」内で無償で使用されることを前提とする

AppleII パニックゲーム

「HELLO」,「HOTEL」,「PANIC」,「機械語データ」をそれぞれSAVEしてから，RUNしてください。

"HELLO"

```
0  HOME :D$ = ""
10  VTAB 5: HTAB 5: PRINT "PANIC GAME": PRINT : PRINT
    : HTAB 12: PRINT "BY J.SHIMIZU"
20  VTAB 15: PRINT "F: MOVE FOWARD": PRINT "B: TURN B
    ACK": PRINT "R: TURN RIGHT": PRINT "L: TURN LEFT"

30  VTAB 15: HTAB 20: PRINT "K: KNOCK DOOR": HTAB 25:
     PRINT "(3 TIMES)": HTAB 20: PRINT "E: TRY ESCAPE
    ": HTAB 25: PRINT "(5 TIMES)": PRINT
40  PRINT D$;"BLOAD CHAR,A$6000'
50  INPUT "FLOOR <9 = ";F: POKE 7,F
55  IF F > 9 THEN 50
60  INPUT "N OF GUEST ( 3<N<40 )= ";N: POKE 8,N
65  IF N > 40 THEN 60
70  PRINT D$;"RUN HOTEL"
80  END
```

タイトル

"HOTEL"

```
0  DIM R(28)
1 F =  PEEK (7):N =  PEEK (8):Q = F * N:M% = N / 3:R(
    28) = N - M% * 3
2  FOR I = 1 TO M%:R(I) = 1:R(M% + I) = 2: NEXT I
3  FOR I = 1 TO 27:X =  RND (Q) * 27 + 1:Z = R(I):R(I
    ) = R(X):R(X) = Z: NEXT I
4  POKE 798,0: POKE 799,0: POKE 800,173: POKE 801,48:
     POKE 802,192: POKE 803,136: POKE 804,208: POKE 8
    05,5: POKE 806,206: POKE 807,31: POKE 808,3: POKE
    809,240
5  POKE 810,9: POKE 811,202: POKE 812,208: POKE 813,2
    45: POKE 814,174: POKE 815,30: POKE 816,3: POKE 8
    17,76: POKE 818,32: POKE 819,3: POKE 820,96
6 D$ = "": HOME : HGR : HCOLOR= 3
10  HPLOT 5,60 TO 65,60: HPLOT 5,75 TO 65,75: HPLOT 7
    3,60 TO 133,60: HPLOT 73,75 TO 133,75
20  HPLOT 5,83 TO 65,83: HPLOT 5,98 TO 65,98: HPLOT 7
    3,83 TO 133,83: HPLOT 73,98 TO 133,98
30  HPLOT 5,60 TO 5,98: HPLOT 133,60 TO 133,98: HPLOT
    20,60 TO 20,75: HPLOT 20,83 TO 20,98: HPLOT 35,60
     TO 35,75: HPLOT 35,83 TO 35,98
40  HPLOT 50,15 TO 50,75: HPLOT 65,15 TO 65,75: HPLOT
    73,15 TO 73,75: HPLOT 88,15 TO 88,75: HPLOT 50,15
     TO 88,15
50  HPLOT 50,83 TO 50,143: HPLOT 65,83 TO 65,143: HPLOT
    73,83 TO 73,143: HPLOT 88,83 TO 88,143: HPLOT 50,
    143 TO 88,143
60  HPLOT 50,30 TO 65,30: HPLOT 50,45 TO 65,45: HPLOT
    73,30 TO 88,30: HPLOT 73,45 TO 88,45: HPLOT 50,11
    3 TO 65,113: HPLOT 73,113 TO 88,113
70  HPLOT 50,128 TO 65,128: HPLOT 73,128 TO 88,128: HPLOT
    103,60 TO 103,75: HPLOT 103,83 TO 103,98: HPLOT 1
    18,60 TO 118,75: HPLOT 118,83 TO 118,98
80  POKE 232,0: POKE 233,96: ROT= 0: SCALE= 1
90  DRAW 1 AT 7,3: DRAW 16 AT 13,3: DRAW 16 AT 19,3: DRAW
    12 AT 25,3: DRAW 5 AT 31,3
100  DRAW 8 AT 43,3: DRAW 15 AT 49,3: DRAW 20 AT 55,3
    : DRAW 5 AT 61,3: DRAW 12 AT 67,3
110  DRAW 20 AT 85,3: DRAW 8 AT 91,3: DRAW 6 AT 103,3
    : DRAW 12 AT 109,3: DRAW 15 AT 115,3: DRAW 15 AT
    121,3: DRAW 18 AT 127,3
120  DRAW 5 AT 100,123: DRAW 24 AT 106,123: DRAW 9 AT
    112,123: DRAW 20 AT 118,123: DRAW 14 AT 25,25
130  DRAW 18 AT 145,10: DRAW 15 AT 151,10: DRAW 15 AT
    157,10: DRAW 13 AT 163,10: DRAW 7 AT 177,10: DRAW
    21 AT 183,10: DRAW 5 AT 190,10: DRAW 19 AT 196,10
    : DRAW 20 AT 202,10
140  DRAW 18 AT 220,10: DRAW 15 AT 226,10: DRAW 15 AT
    232,10: DRAW 13 AT 238,10: DRAW 7 AT 250,10: DRAW
    21 AT 256,10: DRAW 5 AT 262,10: DRAW 19 AT 268,10
    : DRAW 20 AT 274,10
150  POKE 233,98: DRAW F AT 79,3
160  DRAW 10 AT 76,20: DRAW 1 AT 82,20: DRAW 10 AT 76
    ,35: DRAW 2 AT 82,35: DRAW 10 AT 76,50: DRAW 3 AT
    82,50: DRAW 10 AT 76,65: DRAW 4 AT 82,65
170  DRAW 10 AT 91,65: DRAW 5 AT 97,65: DRAW 10 AT 10
    6,65: DRAW 6 AT 112,65: DRAW 10 AT 121,65: DRAW 7
     AT 127,65
180  DRAW 10 AT 121,88: DRAW 8 AT 127,88: DRAW 10 AT
    106,88: DRAW 9 AT 112,88: DRAW 1 AT 91,88: DRAW 1
    0 AT 97,88
190  DRAW 1 AT 76,88: DRAW 1 AT 82,88: DRAW 1 AT 76,1
    03: DRAW 2 AT 82,103: DRAW 1 AT 76,118: DRAW 3 AT
    82,118: DRAW 1 AT 76,133: DRAW 4 AT 82,133
```

部屋割りおよび並べ換え

音出しルーチン
＃320～

ホテルの平面図

文字

```
200  DRAW 1 AT 53,133: DRAW 5 AT 59,133: DRAW 1 AT 53
     ,118: DRAW 6 AT 59,118: DRAW 1 AT 53,103: DRAW 7 AT
     59,103: DRAW 1 AT 53,88: DRAW 8 AT 59,88
210  DRAW 1 AT 38,88: DRAW 9 AT 44,88: DRAW 2 AT 23,8
     8: DRAW 10 AT 29,88: DRAW 2 AT 8,88: DRAW 1 AT 14
     ,88
220  DRAW 2 AT 8,65: DRAW 2 AT 14,65: DRAW 2 AT 23,65
     : DRAW 3 AT 29,65: DRAW 2 AT 38,65: DRAW 4 AT 44,
     65: DRAW 2 AT 53,65: DRAW 5 AT 59,65
230  DRAW 2 AT 53,50: DRAW 6 AT 59,50: DRAW 2 AT 53,3
     5: DRAW 7 AT 59,35: DRAW 2 AT 53,20: DRAW 8 AT 59
     ,20
240  FOR I = 1 TO 9:Y = 10 + 10 * I: DRAW F AT 151,Y:
     DRAW 10 AT 157,Y: DRAW I AT 163,Y: DRAW 10 AT 19
     0,Y: NEXT I
250  DRAW 1 AT 157,110: DRAW F AT 151,110: DRAW 10 AT
     163,110: DRAW 10 AT 190,110
260  FOR I = 11 TO 14:Y = 10 + 10 * I: DRAW F AT 151,
     Y: DRAW 1 AT 157,Y: DRAW (I - 10) AT 163,Y: DRAW
     10 AT 190,Y: NEXT I
270  FOR I = 1 TO 5:Y = 10 + I * 10: DRAW F AT 226,Y:
     DRAW 1 AT 232,Y: DRAW (I + 4) AT 238,Y: DRAW 10 AT
     262,Y: NEXT I
280  DRAW F AT 226,70: DRAW 2 AT 232,70: DRAW 10 AT 2
     38,70: DRAW 10 AT 262,70
290  FOR I = 7 TO 14:Y = 10 + I * 10: DRAW F AT 226,Y
     : DRAW 2 AT 232,Y: DRAW (I - 6) AT 238,Y: DRAW 10
     AT 262,Y: NEXT I
300  HPLOT 27,33 TO 27,42: HPLOT 23,37 TO 30,37: HPLOT
     27,33 TO 23,37
310  POKE 233,100: DRAW 1 AT 67,17: ROT= 15: DRAW 1 AT
     131,77: DRAW 1 AT 131,124: ROT= 30: DRAW 1 AT 71,
     141: ROT= 45: DRAW 1 AT 7,81: ROT= 0: POKE 233,98
```

数字

↑

```
320  FOR I = 1 TO 14: POKE 768 + I,R(I):Y = 10 + I *
     10: IF R(I) = 0 THEN 340
330  XDRAW 10 AT 190,Y: DRAW R(I) AT 190,Y
340  NEXT I
350  FOR I = 15 TO 28: POKE 768 + I,R(I):Y = 10 + (I -
     14) * 10: IF R(I) = 0 THEN 370
360  XDRAW 10 AT 262,Y: DRAW R(I) AT 262,Y
370  NEXT I:V = 0: FOR I = 1 TO 27: IF  PEEK (768 + I
     ) > 0 THEN 400
380 W =  RND (Q): IF W < V THEN 400
390 V = W:Z = I
400  NEXT I: POKE 255,Z:I = 145: IF Z < 15 THEN 410
405 I = 220:Z = Z - 14
410  VTAB 23: PRINT "IF READY, PRESS ANY KEY": GET A$
     : POKE  - 16368,0
420  POKE 233,100:Y = 10 + Z * 10: DRAW 2 AT I,Y
430  CALL 800
440  PRINT D$;"RUN PANIC"
450  END
```

各室の宿泊状況

出火場所

"PANIC"

```
0  TEXT : HOME : HGR2
1  DIM R0(29),R1(29),R2(29),R3(29),Y(2,10),X(2,10),E(
    3),T(40)
2 F =  PEEK (7):N =  PEEK (8):Q = F * N:L =  PEEK (25
    5):H = L
3 R0(0) = 28:R0(29) = 1: FOR I = 1 TO 28:R0(I) = I:R1
    (I) = I:R2(I) =  PEEK (768 + I): NEXT I
4  FOR I = 1 TO 9:Y(0,I) = I:X(0,I) = I: NEXT I: FOR
    I = 1 TO 4:Y(1,I) = 14 + I:Y(2,I) = 15 - I:X(1,I)
    = 21 + I:X(2,I) = 22 - I: NEXT I
5  FOR I = 6 TO 9:Y(1,I) = 19 + I:Y(2,I) = 10 - I:X(1
    ,I) = I - 2:X(2,I) = 17 - I: NEXT I:Y(1,4) = 0:Y(
    2,6) = 0:X(1,4) = 0:X(2,6) = 0
6 I = 5:LX = 1:RX = 2: POKE 799,10: HCOLOR= 3: ROT= 0
    :SACLE = 1: GOSUB 1000: GOTO 100
```

イニシャライズ

```
10 L = L - 1:H = H + 1:HP =  RND (Q):LP =  RND (Q)
15  IF L > 1 THEN 25
20 H = L:L = 28
25  IF H < 28 THEN 35
30 L = H:H = 1
35  IF LP > 0.85 THEN 45
40 L = L + 1
45 R1(L) = 999:D = D + R2(L):R2(L) = 0
50  IF HP > 0.85 THEN 60
55 H = H - 1
60 R1(H) = 999:D = D + R2(H):R2(H) = 0
```

延焼ルーチン

```
65  IF R1(1) = R1(28) THEN E(0) = 9
70  IF R1(7) = R1(8) THEN E(1) = 9
75  IF R1(14) = R1(15) THEN E(2) = 9
80  IF R1(21) = R1(22) THEN E(3) = 9
85 ED = 0:OK = 0: FOR M = 0 TO 3:ED = ED + E(M): IF E
    (M) = 1 THEN OK = 1
90  NEXT M: IF ED = 36 THEN 2000
95  RETURN
```

出口のCHECK
燃えたか，脱出可能か

```
100  POKE  - 16368,0: GET A$
102  GOSUB 10: IF A$ = "X" THEN 3000
110 K = 0:S = D + EP: IF (S = N) THEN 2000
120  IF A$ <  > "B" THEN 170
130 C = C + 2: IF C > 3 THEN C = C - 4
140  GOSUB 500: IF I = 5 THEN  GOSUB 1000
150  IF I <  > 5 THEN  GOSUB 1200
160  GOTO 100
170  IF A$ <  > "F" THEN 220
180  IF C < 2 THEN I = I + 1
190  IF C > 1 THEN I = I - 1
192  GOSUB 500: IF (I > 0) AND (I < 10) THEN 200
193  IF I < 1 THEN I = 1
194  IF I > 9 THEN I = 9
195  GOSUB 1100: GOTO 410
200  IF I = 5 THEN  GOSUB 1000
210  IF I <  > 5 THEN  GOSUB 1200
215  GOTO 100
220  IF I <  > 5 THEN 300
230  IF A$ <  > "R" THEN 260
240 C = C + 1: IF C > 3 THEN C = C - 4
250  GOSUB 500: GOSUB 1000: GOTO 100
260  IF A$ <  > "L" THEN 290
270 C = C + 3: IF C > 3 THEN C = C - 4
280  GOSUB 500: GOSUB 1000: GOTO 100
290  POKE 799,0: CALL 800: GOTO 100
300  IF (A$ <  > "L") AND (A$ <  > "R") THEN 290
310  IF A$ = "R" THEN XM = RM
320  IF A$ = "L" THEN XM = LM
330  POKE  - 16368,0: GET B$
336  GOSUB 1280
350  POKE 799,20: CALL 800: GOSUB 10: GOSUB 1280
360  IF R1(XM) <  > 999 THEN 380
370 R2(XM) = 0: GOTO 290
380 K = K + 1: IF K < 3 THEN 330
388 J = J + 1:T(J) = RO(XM)
390 R3(XM) = 1:FL = FL + R2(XM):R2(XM) = 0: GOSUB 128
    0: IF OK <  > 1 THEN 100
400 EP = EP + FL:FL = 0: GOTO 100
410  POKE  - 16368,0: GET A$
430  POKE 799,20: CALL 800: GOSUB 10:K = K + 1: GOSUB
    1120
440  IF A$ = "B" THEN 110
450  IF K < 5 THEN 410
455  IF E(C) = 9 THEN 100
460 E(C) = 1:EP = EP + FL:FL = 0: GOSUB 1150: GOTO 10
    0
500  IF C > 1 THEN 520
510 LX = 1:RX = 2: GOTO 530
520 LX = 2:RX = 1
530  IF (C = 1) OR (C = 3) THEN 550
540 LM = Y(LX,I):RM = Y(RX,I): GOTO 560
550 LM = X(LX,I):RM = X(RX,I)
560  RETURN
1000  HGR2 : HPLOT 80,50 TO 20,20: HPLOT  TO 0,20: HPLOT
    80,142 TO 20,172: HPLOT  TO 0,172: HPLOT 20,20 TO
    20,172: HPLOT 60,60 TO 40,52: HPLOT  TO 40,162
1010  HPLOT 200,50 TO 260,20: HPLOT  TO 279,20: HPLOT
    200,142 TO 260,172: HPLOT  TO 279,172: HPLOT 260,
    20 TO 260,172
1020  RETURN
1100  HGR2 : HPLOT 40,0 TO 50,10: HPLOT  TO 50,191: HPLOT
    240,0 TO 230,10: HPLOT  TO 230,191: HPLOT 50,10 TO
    230,10: HPLOT 100,191 TO 100,50: HPLOT  TO 180,50
    : HPLOT  TO 180,191
1110  POKE 233,96: DRAW 5 AT 122,90: DRAW 24 AT 132,9
    0: DRAW 9 AT 142,90: DRAW 20 AT 152,90
1120  IF E(C) <  > 9 THEN 1140
1130  DRAW 6 AT 122,110: DRAW 9 AT 132,110: DRAW 18 AT
    142,110: DRAW 5 AT 152,110
1140  IF E(C) <  > 1 THEN 1160
1150  HPLOT 180,50 TO 110,70: HPLOT  TO 110,191
1160  RETURN
1200  HGR2 : HPLOT 0,10 TO 80,50: HPLOT 200,50 TO 270
    ,10: HPLOT 80,142 TO 10,182: HPLOT 200,142 TO 270
    ,182
1240  POKE 233,98: IF LM = 0 THEN 1260
1250  HPLOT 60,153 TO 60,50: HPLOT  TO 20,40: HPLOT  TO
    20,176:XM = LM: GOSUB 1500: DRAW F AT 30,70: DRAW
    A% AT 38,70: DRAW B% AT 46,70
1260  IF RM = 0 THEN 1280
1270  HPLOT 260,176 TO 260,40: HPLOT  TO 220,50: HPLOT
     TO 220,153:XM = RM: GOSUB 1500: DRAW F AT 230,70
    : DRAW A% AT 238,70: DRAW B% AT 246,70
1280  POKE 233,96: IF LM = 0 THEN 1350
1290  IF R1(LM) <  > 999 THEN 1310
1300  DRAW 6 AT 28,85: DRAW 9 AT 35,85: DRAW 18 AT 42
    ,85: DRAW 5 AT 49,85: GOTO 1350
1310  IF R3(LM) <  > 1 THEN 1350
1320  IF LX = 2 THEN 1340
1330  HPLOT 60,50 TO 25,55: HPLOT  TO 25,173: GOTO 13
    50
```

途中でstop

後へ

前へ

左or右へ

KEY IN ミス？

左or右

ドア・ノック

脱出か？

出口ノック

方向転換による
左右の変換

中央フロア

出口

```
1340  HPLOT 60,153 TO 20,165: HPLOT  TO 20,42
1350  IF RM = 0 THEN 1420
1360  IF R1(RM) <   > 999 THEN 1380
1370  DRAW 6 AT 228,85: DRAW 9 AT 235,85: DRAW 18 AT
    242,85: DRAW 5 AT 249,85: GOTO 1420
1380  IF R3(RM) <   > 1 THEN 1420
1390  IF RX = 2 THEN 1410
1400  HPLOT 260,40 TO 225,55: HPLOT  TO 225,156: GOTO
    1420
1410  HPLOT 260,165 TO 225,156: HPLOT  TO 225,52
1420  RETURN
1500 A% = XM / 10:B% = XM - (A% * 10): IF A% = 0 THEN
    A% = 10
1510  IF B% = 0 THEN B% = 10
1520  RETURN
2000  POKE  - 16301,0: POKE  - 16304,0
2010  POKE  - 16300,0: VTAB 21: PRINT "ESCAPED=";EP
2020  PRINT : FOR I = 1 TO 50: IF T(I) = 0 THEN 2040
2030 T(I) = F * 100 + T(I): PRINT T(I);" ";: FOR J =
    1 TO 500: NEXT J: NEXT I
2040  GET A$: IF A$ <   > "X" THEN 2040
3000  TEXT : END
```

避難経路の呈示

パニックゲーム機械語データ

```
6000-  FF 00 36 00 46 00 55 00
6008-  63 00 72 00 82 00 91 00
6010-  A1 00 B1 00 C0 00 CF 00
6018-  DD 00 EB 00 FB 00 0B 01
6020-  1A 01 28 01 38 01 47 01
6028-  56 01 65 01 74 01 83 01
6030-  93 01 A2 01 B0 01 09 8D
6038-  FB 17 4D 31 DF 33 2D 2D
6040-  FE 1B 6E 09 06 00 2D AD
6048-  DF 33 4D F1 3F 37 4D 31
6050-  DF 33 2D AD 00 29 AD DF
6058-  33 4D D1 DB 6E 89 DF 73
6060-  2D 15 00 2D AD DF 33 4D
6068-  31 DF 33 4D 31 DF 33 2D
6070-  AD 00 2D 2D DE 1B 6E 89
6078-  3B 3F 6E 89 DB 33 2D 2D
6080-  06 00 2D 2D DE 1B 6E 89
6088-  3B 3F 6E 89 DB 33 4D 11
6090-  00 29 AD DF 33 4D 11 3F
6098-  1F 6E 09 FE 1B 0E 2D 15
60A0-  00 4D 31 DF 33 4D 31 3F
60A8-  3F 6E 09 FE 1B 6E 09 06
60B0-  00 29 AD 1B 9F 09 8D 1B
60B8-  9F 09 8D 1B 9F 29 AD 00
60C0-  09 2D 1E DF 4A A9 FB 13
60C8-  4D D5 DF 0E 6D 02 00 4D
60D0-  F1 DF 6E 8D DB 37 0D 8D
60D8-  FB 33 4D 31 00 4D D1 DB
60E0-  6E 89 DB 33 4D D1 DB 2E
60E8-  2D 35 00 4D 31 FF 37 0D
60F0-  0D FE 1F 6E 09 FE 1B 6E
60F8-  09 06 00 4D 31 DF 33 6D
6100-  31 1F 1F 6E 29 FE 1B 6E
6108-  09 06 00 29 AD DF 33 4D
6110-  31 DF 33 4D 31 DF 73 2D
6118-  15 00 2D AD DF 33 4D F1
6120-  3F 37 4D D1 DB 6E 89 00
6128-  29 AD DF 33 4D 31 DF 37
6130-  0D 0D 1E DF 0E 6D 06 00
6138-  2D AD DF 33 4D F1 3F 37
6140-  0D 8D FB 33 4D 31 00 29
6148-  AD DF 33 4D D1 3F 57 49
6150-  FE 1B 0E 2D 15 00 2D 2D
6158-  DE 9F 09 8D 1B 9F 09 8D
6160-  1B 9F 09 8D 00 4D 31 DF
6168-  33 4D 31 DF 33 4D 31 DF
6170-  73 2D 15 00 4D 31 DF 33
6178-  4D 31 DF 33 4D F1 1F 57
6180-  69 02 00 4D 31 DF 33 0D
6188-  0D FE 1F 6E 0D FE 1F 0E
6190-  0D 15 00 4D 31 DF 73 0D
6198-  D5 FB 0A 0D 15 DF 33 4D
61A0-  31 00 4D 31 DF 73 0D D5
61A8-  FB 4A 8D 1B 9F 09 8D 00
61B0-  2D 2D FE 9B 49 D5 FB 0A
61B8-  4D DA 1B 2E 2D 35 00 00
61C0-  FD FD FD FD FD FD FD FD
61C8-  FD FD FD FD FD FD FD FD
61D0-  FF FF FF FF FF FF FF FF
61D8-  FF FF FF FF FF FF FF FF
61E0-  FD FD FD FD FD FD FD FD
61E8-  FD FD FD FD FD FD FD FD
61F0-  FD FD FD FD FD FD FD FD
61F8-  FD FD FD FD FD FD FD 00
6200-  0A 00 16 00 25 00 34 00
6208-  43 00 51 00 61 00 70 00
6210-  7E 00 8D 00 9C 00 09 8D
6218-  1B BF 09 8D 1B 9F 09 8D
6220-  1B 9F 29 AD 00 29 AD DF
6228-  73 49 1E FF 0A 4D DA 1B
6230-  2E 2D 35 00 29 AD DF 73
6238-  49 1E FF 4A 09 FE 1B 0E
6240-  2D 15 00 49 D5 FF 0A 0D
6248-  D5 DF 6E A9 3F 3F 4E A9
6250-  00 2D 2D DE 1B 2E 2D 15
6258-  DF 53 49 FE 1B 0E 2D 15
6260-  00 29 AD DF 33 4D D1 3F
6268-  37 4D 31 DF 73 2D 15 00
6270-  2D 2D FE 9B 49 D5 FB 4A
6278-  8D 1B 9F 09 8D 00 29 AD
6280-  DF 33 4D F1 3F 17 4D 31
6288-  DF 73 2D 15 00 29 AD DF
6290-  33 4D 31 3F BF 49 31 DF
6298-  73 2D 15 00 29 AD DF 33
62A0-  4D 35 1F 1F 2E 4D FE 1B
62A8-  0E 2D 15 00 1B 6E 09 06
62B0-  00 29 AD 1B 9F 09 8D 1B
62B8-  9F 09 8D 1B 9F 29 AD 00
62C0-  09 2D 1E DF 4A A9 FB 13
62C8-  4D D5 DF 0E 6D 02 00 4D
62D0-  F1 DF 6E 8D DB 37 0D 8D
62D8-  FB 33 4D 31 00 4D D1 DB
62E0-  6E 89 DB 33 4D D1 DB 2E
62E8-  2D 35 00 4D 31 FF 37 0D
62F0-  0D FE 1F 6E 09 FE 1B 6E
62F8-  09 06 00 4D 31 DF 33 6D
```

```
6400-  02 00 06 00 15 00 09 8D
6408-  3B BF 0D 0D DE 9F 09 8D
6410-  1B 9F 09 8D 00 49 11 1F
6418-  1F 0E 2D 15 3F 3F 0E 2D
6420-  15 1F 1F 4E 89 00 EF 10
6428-  FF 00 FF 00 00 FF DF 20
6430-  10 FF FF 10 00 FF FF 00
6438-  20 DF FF 00 00 FF EF 10
6440-  28 CF FF 00 20 DF CF 10
6448-  00 EF FF 00 20 CF DF 00
```

▌プログラム1-1▌

PASOPIA7用Vexations演奏プログラム

```
10 '    Vexations
20 '
30 '    MUSIC: Erik Satie
40 '    PROG.: O Sakazaki
50 '    PASOPIA 7 / Ver.2.0
60 '    10/23/1983
70 '
80 '
100 '**********************************
110 '    M A I N    P R O G R A M
120 '**********************************
130 '
140 '
150 GOSUB 1300  ' DISP.TITLE/SET TEMPO
160 GOSUB  500  ' PLAY MUSIC
170 '
180 END
190 '
200 '----------------------------------
210 '  PLAY SUB 1
220 '----------------------------------
230 '
240 RESTORE 1060:READ A$:PLAY A$
250 RESTORE 1100:READ A$:PLAY A$
260 RESTORE 1140:READ A$:PLAY A$
270 '
280 RETURN
300 '---------------------------------
310 '  PLAY SUB 2
320 '---------------------------------
330 '
340 FOR J=1 TO 3
350   READ A$,B$,C$
360   PLAY A$,B$,C$
370 NEXT J
380 '
390 RETURN
500 '==================================
510 '  PLAY  MUSIC
520 '==================================
530 '
540 FOR I=1 TO 840
550 '
560   LOCATE 22,18:PRINT USING"###";I
570 '
580     GOSUB    200
590     RESTORE 1040
600     GOSUB    300
610     GOSUB    200
620     RESTORE 1160
630     GOSUB    300
640 '
650     PLAY "z","z","z"
660 '
670 NEXT I
```

```
680 '
690 RETURN
700 '
1000 '-----------------------------------
1010 '  MUSIC
1020 '-----------------------------------
1030 '
1040 DATA V1004L4e-L8feL4gf+
1050 DATA V1003L4a04L8c+03a+L404d-c
1060 DATA V1003L4cL802a03c+02L4b-03d+
1070 '
1080 DATA L8efaf+L4e-e
1090 DATA L803b-b04e-c03L4aa+
1100 DATA L802g03dcd+02L4g-03c+
1110 '
1120 DATA L8d+de-f+L4a-L8gL4gp8
1130 DATA L8ag+a04cL4dL8c+L4c+p8
1140 DATA L802fbg-03d+02L4b03L8eL4ep8
1150 '
1160 DATA 03L4a04L8c+03a+L404d-c
1170 DATA 03L4e-L8feL4gf+
1180 DATA 03L4cL802a03c+02L4b-03d+
1190 '
1200 DATA L803b-b04e-cL403aa+
1210 DATA L8efaf+L4e-e
1220 DATA L802g03dcd+L402g-03c+
1230 '
1240 DATA L8ag+a04cL4dL8c+L4c+p4
1250 DATA L8d+de-f+L4a-L8gL4gp4
1260 DATA L802fbg-03d+L402b03L8eL4ep8
1270 '
1280 '
1290 '
1300 '===================================
1310 '  DISPLAY TITLE , SET TEMPO
1320 '===================================
1330 '
1340 CLS : WIDTH 40
1350 LOCATE 10, 5:PRINT"<< Vexations >>"
1360 LOCATE 10, 7:PRINT"   Erik Satie"
1370 '
1380 LOCATE  5,10:PRINT SPC(34)
1390 LOCATE  5,10:PRINT"Set tempo (32-<50>-255)";
1400 '
1410 INPUT T$:IF T$="" THEN T$="50"
1420 T=VAL(T$)
1430 IF T<32 OR T>255 THEN 1380
1440 T$="S0M15T"+T$
1450 PLAY T$,T$,T$
1460 '
1470 TX=60/T*52*840
1480 TM=INT(TX/60):TS=TX-(60*TM)
1490 TH=INT(TM/60):TM=TM-(60*TH)
1500 '
1510 LOCATE  2,13:PRINT"  It takes about ";
1520 PRINT USING"##";TH;
1530 PRINT" h. ";
1540 PRINT USING"##";TM;
1550 PRINT" min."
1560 LOCATE 2,15:PRINT"to play this piece < 840 > times."
1570 LOCATE 10,18:PRINT"Iteration:"
1580 '
1590 RETURN
```

▌プログラム1-2▌

PC-6001mkII,FM-7用Vexations演奏プログラム

```
10 REM   Vexations
20 REM
30 REM   MUSIC: Erik Satie
40 REM   PROG.: O.Sakazaki
50 REM   PC 6K(FM-7) / Ver.2.0
60 REM   10/23/1983
70 :
80 :
100 REM************************
110 REM  MAIN  PROGRAM
120 REM************************
130 :
140 :
150 GOSUB 1300
160 GOSUB  500
170 :
180 END
190 :
200 REM------------------------
210 REM  PLAY  SUB 1
220 REM------------------------
230 :
240 RESTORE 1060:READ A$:PLAY A$
250 RESTORE 1100:READ A$:PLAY A$
260 RESTORE 1140:READ A$:PLAY A$
270 :
280 RETURN
300 REM------------------------
310 REM  PLAY SUB 2
320 REM------------------------
330 :
340 FOR J=1 TO 3
350 :  READ A$,B$,C$
360 :  PLAY A$,B$,C$
370 NEXT J
380 :
390 RETURN
500 REM========================
510 REM  PLAY  MUSIC
520 REM========================
530 :
540 FOR I=1 TO 840
550 :
560 :  LOCATE 21,13:PRINT I
580 :
590 :    GOSUB    200
600 :    RESTORE 1040
610 :    GOSUB    300
620 :    GOSUB    200
630 :    RESTORE 1160
640 :    GOSUB    300
650 :
660 NEXT I
670 :
680 RETURN
690 :
```

```
1000 REM-----------------------
1010 REM  MUSIC
1020 REM-----------------------
1030 :
1040 DATA V8O5L4e-f8e8gf+
1050 DATA V8O4L4aO5c+8O4a+8O5d-c
1060 DATA V8O4L4cO3a8O4c+8O3b-O4d+
1070 :
1080 DATA L8efaf+L4e-e
1090 DATA L8O4b-bO5e-cO4L4aa+
1100 DATA L8O3gO4dcd+L4O3g-O4c+
1110 :
1120 DATA L8d+de-f+a-4g16r16g4r8
1130 DATA L8ag+aO5cd4c+16r16c+4r8
1140 DATA L8O3fbg-O4d+O3b4O4e16r16e4r8
1150 :
1160 DATA L4O4aO5c+8O4a+8O5d-c
1170 DATA L4O4e-f8e8gf+
1180 DATA L4O4cO3a8O4c+8O3b-O4d+
1190 :
1200 DATA L8O4b-bO5e-cO4a4a+4
1210 DATA L8efaf+e-4e4
1220 DATA L8O3gO4dcd+O3g-4O4c+4
1230 :
1240 DATA L8ag+aO5cd4c+16r16c+4r8
1250 DATA L8d+de-f+a-4g16r16g4r8
1260 DATA L8O3fbg-O4d+O3b4O4e16r16e4r8
1270 :
1300 REM=======================
1310 REM  DISP.TITLE/SET TEMPO
1320 REM=======================
1330 :
1340 CLS
1350 LOCATE 8,1:PRINT"<< Vexations >>"
1360 LOCATE 8,3:PRINT"   Erik Satie"
1370 :
1380 LOCATE 3,6:PRINT SPC(29)
1390 LOCATE 3,6:PRINT"Set tempo (32-<50>-255)";
1400 :
1410 INPUT T$:IF T$="" THEN T$="50"
1420 T=VAL(T$)
1430 IF T<32 OR T>255 THEN 1380
1440 T$="T"+T$
1450 PLAY T$,T$,T$
1460 :
1470 TX=60/T*52*840
1480 TM=INT(TX/60):TS=TX-(60*TM)
1490 TH=INT(TM/60):TM=TM-(60*TH)
1500 :
1510 LOCATE 0, 9:PRINT"   It takes about ";
1520 PRINT TH;" h.";TM;" min.";
1530 LOCATE 0,11:PRINT" to play this piece <840> times."
1540 LOCATE 10,13:PRINT"Iteration:"
1550 :
1560 RETURN
```

▌プログラム2-1▌

PASOPIA7用Carrelage演奏プログラム

```
10 '  Carrelage Phonique
20 '
30 '  MUSIC: Erik Satie
40 '  PROG.: O.Sakazaki
50 '  PASOPIA 7 / Ver.1.1
60 '  10/23/1983
70 '
80 '
90 '
100 '**********************************
110 '   M A I N   P R O G R A M
120 '**********************************
130 '
140 '
150 GOSUB 800  ' DISP.TITLE/SET TEMPO
160 GOSUB 300  ' PLAY MUSIC
170 '
180 END
190 '
300 '----------------------------------
310 '   PLAY  MUSIC
320 '----------------------------------
330 '
340 RESTORE
350 '
360   FOR I=1 TO 5
370     READ M1$,M2$,M3$,M4$,M5$
380     PLAY M1$,M2$,M3$,M4$,M5$
390   NEXT I
400 '
410 GOTO 340
420 '
430 RETURN
440 '
500 '----------------------------------
510 '   MUSIC
520 '----------------------------------
530 '
540 DATA O3XD$;L8edec
550 DATA O4XT$;L4aXD$;L16ga
560 DATA O4XD$;L8edec
570 DATA O3XT$;L4aXD$;L16ga
580 DATA O2XT$;L4aXD$;L16ga
590 '
600 DATA fgaf
610 DATA L16O5cp16O4cp16O5cp16O4cp16
620 DATA fgaf
630 DATA L16O4cp16O3cp16O4cp16O3cp16
640 DATA L16O3cp16O2cp16O3cp16O2cp16
650 '
660 DATA edec
670 DATA O4XT$;L4aXD$;L16ga
680 DATA edec
690 DATA O3XT$;L4aXD$;L16ga
```

```
700 DATA O2XT$;L4aXD$;L16ga
710 '
720 DATA fedL16fp32
730 DATA L1604ap1603ap1604ap1603ap32
740 DATA fedL16fp32
750 DATA L16ap16ap16ap16ap32
760 DATA L1602ap1601ap1602ap1601ap32
770 '
780 DATA z,z,z,z,z
790 '
800 '-----------------------------------
810 '  DISPLAY TITLE, SET TEMPO
820 '-----------------------------------
830 '
840 CLS : WIDTH 40
850 LOCATE  5, 5:PRINT"<< Carrelage Phonique >>"
860 LOCATE 10, 7:PRINT"Erik Satie"
870 '
880 LOCATE 5,10:PRINT SPC(34)
890 LOCATE 5,10:PRINT"Set tempo (60-<80>-150)";
900 '
910 INPUT T$:IF T$="" THEN T$="80"
920 T=VAL(T$)
930 IF T<60 OR T>150 THEN 880
940 '
950 TMPO=T : GOSUB 1500
960 '
970 S$="S0M8" : PLAY S$,S$,S$,S$,S$
980 '
990 RETURN
1500 '-----------------------------------
1510 '   SET TEMPO FOR DOTTED NOTE
1520 '-----------------------------------
1530 '
1540 IF TMPO<48 THEN TMPO=48
1550 IF TMPO <> INT(TMPO/3)*3 THEN TMPO=INT(TMPO/3+.5)*3
1560 '
1570 TMP1=TMPO/3*2
1580 '
1590 D$=STR$(TMPO) : D$="T"+RIGHT$(D$,LEN(D$)-1)
1600 T$=STR$(TMP1) : T$="T"+RIGHT$(T$,LEN(T$)-1)
1610 '
1620 RETURN
```

プログラム2-2

PC-6001mkII,FM-7用Carrelage演奏プログラム

```
10 REM   Carrelage Phonique
20 REM
30 REM   MUSIC: Erik Satie
40 REM   PROG.: O.Sakazaki
50 REM   PC 6K(FM-7) / Ver.1.0
60 REM   10/23/1983
70 :
80 :
90 :
```

```
100 REM************************
110 REM  MAIN  PROGRAM
120 REM************************
130 :
140 :
150 GOSUB 800
160 GOSUB 300
170 :
180 END
190 :
300 REM------------------------
310 REM   PLAY  MUSIC
320 REM------------------------
330 :
340 RESTORE
350 :
360 :  FOR I=1 TO 4
370 :     READ A$,B$,C$
380 :     PLAY A$,B$,C$
390 :  NEXT I
400 :
410 GOTO 340
420 :
430 RETURN
440 :
500 REM------------------------
510 REM   MUSIC
520 REM------------------------
530 :
540 DATA O5b4.L16ab
550 DATA O4L8f+ef+d
560 DATA O3b4.L16ab
570 :
580 DATA O6dr16O5dr16O6dr16O5dr16
590 DATA gabg
600 DATA O4dr16O3dr16O4dr16O3dr16
610 :
620 DATA O5b4.ab32r32
630 DATA f+ef+d
640 DATA O3b4.ab32r32
650 :
660 DATA br16O4br16O5br16O4br16
670 DATA gf+eg
680 DATA br16O2br16O3br16O2br16
690 :
700 :
800 REM------------------------
810 REM  DISP.TITLE/SET TEMPO
820 REM------------------------
830 :
840 CLS
850 LOCATE  4,1:PRINT"<< Carrelage Phonique >>"
860 LOCATE 10,3:PRINT"Erik Satie"
870 :
880 LOCATE 3,6:PRINT SPC(29)
890 LOCATE 3,6:PRINT"Set tempo (32-<80>-110)";
900 :
910 INPUT T$:IF T$="" THEN T$="80"
920 T=VAL(T$)
930 IF T<32 OR T>110 THEN 880
940 T$="V8T"+T$
950 PLAY T$,T$,T$
960 :
970 RETURN
```

ブラックホール・クライシス・シミュレーション

プログラム

リスト1

```
10   GOTO 20000
2000 *MJD
2010 SP1=SGN(YDATE#): YDATE#=ABS(YDATE#)
2020 YY=INT(YDATE#/10000#): MD#=YDATE#-10000#*YY: MM=INT(MD#/100#):
     DD=MD#-100#*MM
2030 HH=INT(DTIME#/100#): MS=DTIME#-100#*HH
2040 IF SP1<0 THEN YY=YY*SP1: GOTO 2060
2050 IF YY<100# THEN YY=YY+1900#
2060 GOSUB *JLN
2070 MJD#=MJD#+HH/24#+MS/1440#-.375#
2080 RETURN
2090 '
2200 *JLN
2210 SP1=YY+(MM-1#)/12#+DD/365.25#
2220 IF MM<=2 THEN MM=MM+12: YY=YY-1
2230 IF SP1>1582.78 THEN 2270
2240 IF YY<0 THEN SP2=SGN(YY): YY=ABS(YY): GOTO 2260
2250 MJD#=INT(365.25#*YY)+INT(30.59#*(MM-2#))-678914#: GOTO 2280
2260 MJD#=SP2*INT(365.25#*YY)+INT(30.59#*(MM-2#))-678915#: YY=SP2*YY: GOTO 2280
2270 MJD#=INT(365.25#*YY)+INT(YY/400#)-INT(YY/100#)+INT(30.59#*(MM-2#))-678912#
2280 MJD#=MJD#+DD
2290 IF MM>12# THEN MM=MM-12#: YY=YY+1#
2300 RETURN
2310 '
2400 *JDT
2410 SMJD#=MJD#
2420 YY=INT(.0027379093#*MJD#+1858.877#)
2430 MM=1: DD=0: GOSUB *JLN
2440 SP1=SMJD#-MJD#
2450 IF YY MOD 400=0 THEN 2480
2460 IF YY MOD 100=0 THEN 2490
2470 IF YY MOD 4<>0 THEN 2490
2480 YMONTH(2)=29
2490 SP2=0
2500 FOR M%=1 TO 12
2510 IF INT(SP1)-SP2-YMONTH(M%)<=0 THEN 2540
2520 SP2=SP2+YMONTH(M%)
2530 NEXT M%
2540 MM=M%
2550 DD=SP1-SP2
2560 YMONTH(2)=28: MJD#=SMJD#
2570 IF MM=13 THEN YY=YY+1: MM=MM-12
2580 IF DD<1 THEN YY=YY-1: MM=12: DD=DD+31
2590 RETURN
2600 '
5000 *ROE: ' ---------- read planetary orbital elements
5010 FOR P%=1 TO PL%
5020 IF P%>4 THEN 5050 ELSE 5030
5030 IF P%=1 THEN RESTORE *MER ELSE IF P%=2 THEN RESTORE *VEN ELSE IF P%=3 THEN
     RESTORE *EAR ELSE RESTORE *MAR
5040 GOTO  5060
5050 IF P%=5 THEN RESTORE *JUP ELSE IF P%=6 THEN RESTORE *SAT ELSE IF P%=7 THEN
     RESTORE *URA ELSE IF P%=8 THEN RESTORE *NEP ELSE RESTORE *PLU
5060 FOR E%=1 TO 5: FOR N%=1 TO 3: READ PLELM#(E%,N%,P%): NEXT N%: NEXT E%
5070 READ PLELM#(0,1,P%)
5080 NEXT P%
5090 RETURN
5095 '
5100 *MER: ' ---------- mercury
5110 DATA   .20562441, +.00002042,   -.00000003
5120 DATA  -.729180963,+2608.7317970,+.00000008242
5130 DATA   .505094601,+.00498049095,+.00000133324
5140 DATA   .833197496,-.00219198810,-.00000157564
5150 DATA   .122238982,-.00010510761,+.00000001454
5160 DATA   .3870986011
5199 '
5200 *VEN: ' ---------- venus
```

```
5210 DATA   .00679676, -.00004773,   +.00000009
5220 DATA  -.848503209,+1021.3065970,+.00002259232
5230 DATA   .953579254,+.00499862298,-.00002077911
5240 DATA  1.330454065,-.00485584535,-.00000178896
5250 DATA   .059237299,-.00001798659,-.00000056723
5260 DATA   .7233316286
5299 '
5300 *EAR: ' ---------- earth
5310 DATA   .01673012, -.00004192,   -.00000013
5320 DATA  -.036149841,+628.28859200,-.00000286525
5330 DATA -1.262568078,+.00978640000,+.00000255497
5340 DATA  3.044140013,-.00421225519,+.00000020847
5350 DATA  0.0,         +.00022713521,-.00000026180
5360 DATA  1.00000023
5399 '
5400 *MAR: ' ---------- mars
5410 DATA   .09335426, +.00009056,   -.00000007
5420 DATA -3.326348457,+334.0465218, +.00000308342
5430 DATA  4.991059739,+.01288077229,+.00000798973
5440 DATA   .858200646,-.00514922660,-.00001107314
5450 DATA   .032288058,-.00014539562,-.00000039755
5460 DATA  1.523688174
5499 '
5500 *JUP: ' ---------- jupiter
5510 DATA   .04827062, +.000047756,  +.000022676
5520 DATA  5.286771650,+52.968447840,+.00009996858
5530 DATA -1.509457360,-.00017239975,+.00001885925
5540 DATA  1.741507757,+.00003204618,+.00000940539
5550 DATA   .022830700,+.00000078055,+.00000036991
5560 DATA  5.202833481
5599 '
5600 *SAT: ' ---------- saturn
5610 DATA   .05604508, -.000025595,  -.000016172
5620 DATA  1.165262433,+21.328205912,-.00054580324
5630 DATA  -.383211520,+.00042707237,+.00026548394
5640 DATA  1.980742073,+.00003005845,-.00005657776
5650 DATA   .043422822,+.00000869756,+.00000356823
5660 DATA  9.538762055
5699 '
5700 *URA: ' ---------- uranus
5710 DATA   .04613734, -.000048118,  +.000015396
5720 DATA -1.273611261,+7.4796375980,+.00082743151
5730 DATA  1.716582467,-.00237485982,-.00081424458
5740 DATA  1.286418730,+.00064295590,+.00000397547
5750 DATA   .013501673,-.00001729330,-.00000087412
5760 DATA 19.19139128
5799 '
5800 *NEP: ' ---------- neptune
5810 DATA   .00971449, +.001095407,  +.000362034
5820 DATA  2.724754505,+3.9944652940,+.0483557044
5830 DATA -1.621947370,-.18123685121,-.0483520970
5840 DATA  2.290559396,+.00004467073,-.00001844231
5850 DATA   .030965050,-.00000300100,+.00000036216
5860 DATA  30.06106906
5899 '
5900 *PLU: ' ---------- pluto
5910 DATA   .24824802, +.000497082,  +.000563208
5920 DATA  -.999328454,+2.5534876720,+.00686515565
5930 DATA  1.977072713,-.01828324506,-.00676126008
5940 DATA  1.913508742,+.00001027805,+.000056820159
5950 DATA   .299292260,+.00015198909,+.00005269925
5960 DATA  39.52940243
5999 '
8500 '  sub KPL ----- kepler motion
8510 *KPL
8520 KSP1=0
8530 KSP2=EC*SIN(KSP1+MO)
8540 IF ABS(KSP2-KSP1)>.001 THEN KSP1=KSP2: GOTO 8530 ELSE KSP2=KSP2+MO
8550 SS=SIN(KSP2): CC=COS(KSP2): FF=CC-EC
8560 RETURN
8570 '
10000 '  ┌─────────────────────────────────────┐
10010 '  |  タ イ ヨ ウ ケ イ  ヲ  ウ ツ ソ ウ  for PC-9801/8801  |
10020 '  └─────────────────────────────────────┘
10030 COLOR 7: CLS: LOCATE 5,8
10040 INPUT "キ ド" ウ  ヲ  エ カ" キ タ イ 年 月 日 ハ(YYMMDD テ") ";YDATE#: DTIME#=900#
10050 GOSUB *MJD: MJD1#=MJD#
10060 CLS 3
10070 T1#=MJD1#-33281.92334#
```

```
10080 T1#=T1#*(.00002737909288#+1.26013285D-17*T1#)
10090 T2#=T1#*T1#
10100 LINE(0,0)-(639,199),1,B
10110 CIRCLE(320,100),7,6: PAINT(320,100),6
10120 FOR P%=1 TO 9
10130 FOR E%=1 TO 4
10140 ELM#(E%)=PLELM#(E%,1,P%)+PLELM#(E%,2,P%)*T1#+PLELM#(E%,3,P%)*T2#
10150 NEXT E%
10160 EC=ELM#(1): MO=FN MLC#(ELM#(2)): GOSUB *KPL
10170 AXIS=PLELM#(0,1,P%): BAXIS=AXIS*SQR(1-EC*EC)
10180 QX=BAXIS*SS: PX=AXIS*FF
10190 V=FN DATN2(QX,PX)
10200 RL(P%)=SQR(QX*QX+PX*PX): RD=RD(P%)*RL(P%)/AXIS
10210 PM=ELM#(3)+ELM#(4)
10220 VV(P%)=V+PM
10230 DX=ELM#(1)*RD(P%): R1=RD(P%)*PWX
10240 XC=320-DX*COS(PM)*PWX
10250 YC=100+DX*SIN(PM)
10260 CIRCLE(XC,YC),R1,1
10270 X=320+RD*COS(VV(P%))*PWX
10280 Y=100-RD*SIN(VV(P%))
10290 IF Y<3 THEN Y=3
10300 IF Y>196 THEN Y=196
10310 X(P%)=X: Y(P%)=Y
10320 CIRCLE(X,Y),R%(P%),CL%(P%): PAINT(X,Y),CL%(P%)
10330 IF P%<>6 THEN 10350
10340 CIRCLE(X(P%),Y(P%)),2.5*R%(P%),CL%(P%),,,.2
10350 NEXT P%
10360 COLOR 6: LOCATE 30,1: PRINT USING "##### 年  ## 月  ## 日";YY;MM;INT(DD)
10370 FOR P%=1 TO 9
10380 CIRCLE(X(P%),Y(P%)),R%(P%),CL%(P%): PAINT(X(P%),Y(P%)),CL%(P%)
10390 IF P%<>6 THEN 10410
10400 CIRCLE(X(P%),Y(P%)),2.5*R%(P%),CL%(P%),,,.2
10410 NEXT P%
10420 COLOR 2: LOCATE 34,24: PRINT "press any key !";
10430 Y$=INKEY$: IF Y$="" THEN 10430 ELSE 10030
10440 '
20000 '   ┌─────────────────────────────────┐
20010 '   | ﾜｸｾｲ ﾉ ｲﾁｶﾝｹｲ  for PC-9801/8801 |
20020 '   └─────────────────────────────────┘
20030 SCREEN 0,0: CONSOLE 0,25,0,1: WIDTH 80,25
20040 DIM ELM#(5),PLELM#(5,3,9),YMONTH(12)
20050 DIM X(9),Y(9),R%(9),RD(9),CL%(9),RL(9)
20060 DIM A(9),B(9)
20070 DEF FN MLC#(X#)=2#*PI#*(X#/(2#*PI#)-INT(X#/(2#*PI#)))
20080 DEF FN DATN2(S,C)=ATN(S/C)-PI*(C<0)-2*PI*(C>0 AND S=<0)
20090 DEF FN FRC(X)=X-INT(X)
20100 PI#=3.141592653589795#: PI=PI#
20110 RAD#=180#/PI#: RAD=RAD#
20120 PWY=.5: PWX=1/PWY
20130 YMONTH(1)=31: YMONTH(2)=28: YMONTH(3)=31: YMONTH(4)=30: YMONTH(5)=31:
      YMONTH(6)=30: YMONTH(7)=31: YMONTH(8)=31: YMONTH(9)=30: YMONTH(10)=31:
      YMONTH(11)=30:YMONTH(12)=31
20140 RD(1)=6: RD(2)=10: RD(3)=15: RD(4)=20: RD(5)=35: RD(6)=45: RD(7)=56:
      RD(8)=70: RD(9)=90
20150 CL%(1)=4: CL%(2)=6: CL%(3)=5: CL%(4)=3: CL%(5)=7: CL%(6)=4: CL%(7)=5:
      CL%(8)=6: CL%(9)=2
20160 R%(1)=3: R%(2)=3: R%(3)=3: R%(4)=3: R%(5)=7: R%(6)=6: R%(7)=5: R%(8)=3:
      R%(9)=3
20170 PL%=9: GOSUB *ROE: CLS
20180 '
21000 COLOR 6: LOCATE 5,10: INPUT "ｻｶﾞｼﾊｼﾞﾒﾙ ﾜｸｾｲ No.(1 or 5) ";PS%
21010 IF PS%=1 THEN INV#=5# ELSE INV#=365#
21020 COLOR 4: LOCATE 5,12: INPUT "ﾁｮｳｻ ｦ ｶｲｼ ｼﾀｲ 年月日 ﾊ(YYMMDD ﾃﾞ) "
      ;YDATE#: DTIME#=900#
21030 COLOR 7: LOCATE 5,14: INPUT "ﾁｮｳｻ ﾉ ｷｶﾝ( 年 ) ﾊ ";KI#
21040 KI#=365.25#*KI#
21050 GYO=0: GOSUB *MJD
21060 MJDEND#=MJD#+KI#
21070 GOSUB *LBL
21080 '
22000 T1#=MJD#-33281.92334#
22010 T1#=T1#*(.00002737909288#+1.26013285D-17*T1#)
22020 T2#=T1#*T1#
22030 FOR P%=1 TO 9
22040 FOR E%=1 TO 4
22050 ELM#(E%)=PLELM#(E%,1,P%)+PLELM#(E%,2,P%)*T1#+PLELM#(E%,3,P%)*T2#
22060 NEXT E%
22070 EC=ELM#(1): MO=FN MLC#(ELM#(2)): GOSUB *KPL
```

```
22080 AXIS=PLELM#(0,1,P%): BAXIS=AXIS*SQR(1-EC*EC)
22090 QX=BAXIS*SS: PX=AXIS*FF
22100 V=FN DATN2(QX,PX)
22110 VV(P%)=360*FN FRC((V+ELM#(3)+ELM#(4))/(2*PI#))
22120 NEXT P%
22130 FOR P%=1 TO 9
22140 B(P%)=VV(P%)-VV(5): A(P%)=ABS(B(P%))
22150 IF A(P%)<180 THEN 22170
22160 IF B(P%)<0 THEN B(P%)=B(P%)+360: A(P%)=ABS(B(P%)) ELSE B(P%)=B(P%)-360:
      A(P%)=ABS(B(P%))
22170 NEXT P%
22180 GOSUB 2410
22190 PRINT USING "#### ## ##   [###]  +###   +###   +###   +###    (#)  +###";
      YY;MM;DD;VV(5);B(1);B(2);B(3);B(4);B(5);B(6);
22200 PRINT USING "   +###   +###   +###";B(7);B(8);B(9)
22210 GYO=GYO+1
22220 IF GYO/50=INT(GYO/50) THEN GOSUB 24020: GOTO 22240
22230 IF GYO/5=INT(GYO/5) THEN PRINT
22240 MJD#=MJD#+INV#: IF MJD#<MJDEND# THEN 22000
22250 '
23000 PRINT: PRINT: COLOR 6
23010 PRINT "                        ｷ ﾄﾞ ｳ ｽﾞ  ｦ  ｴ ｶﾞ ｷ  ﾏ ｽ ｶ(y/n) ?"
23020 Y$=INKEY$: IF Y$="" THEN 23020
23030 IF Y$="y" THEN CLS: GOTO 10030
23040 END
23050 '
24000 '  sub LBL ----- print label
24010 *LBL
24020 IF GYO=0 THEN PRINT: PRINT: GOTO 24060
24030 PRINT "      press any key !"
24040 Y$=INKEY$: IF Y$="" THEN 24040
24050 PRINT CHR$(12): PRINT: PRINT
24060 PRINT "Date          Jp.(v)  Me.    Ve.    Er.    Ma.    Jp.   Sa.    Ur.";
      : PRINT "    Ne.    Pl."
24070 PRINT "   年  月  日       °      °      °      °      °     °      °      °"
      ;: PRINT "       °      °";
24080 RETURN
```

||リスト2||

```
10000 '  ┌──────────────────────────────────────────┐
10010 '  │ ﾌﾞ ﾗ ｯ ｸ ﾎ ｰ ﾙ  ﾉ  ｾ ｯ ｷ ﾝ  for PC-9801   │
10020 '  └──────────────────────────────────────────┘
10030 SCREEN 0,0: CONSOLE 0,25,0,1: WIDTH 80,25
10040 DIM ELM#(5),PLELM#(5,3,9),YMONTH(12)
10050 DIM X(9),Y(9),R%(9),RD(9),CL%(9),RL(9)
10060 DIM PR(9)
10070 DEF FN MLC#(X#)=2#*PI#*(X#/(2#*PI#)-INT(X#/(2#*PI#)))
10080 DEF FN DATN2(S,C)=ATN(S/C)-PI*(C<0)-2*PI*(C>0 AND S=<0)
10090 DEF FN FRC(X)=X-INT(X)
10100 PI#=3.141592653589795#: PI=PI#
10110 RAD#=180#/PI#: RAD=RAD#
10120 PWY=.5: PWX=1/PWY
10130 YMONTH(1)=31: YMONTH(2)=28: YMONTH(3)=31: YMONTH(4)=30: YMONTH(5)=31:
      YMONTH(6)=30: YMONTH(7)=31: YMONTH(8)=31: YMONTH(9)=30: YMONTH(10)=31:
      YMONTH(11)=30:YMONTH(12)=31
10140 CL%(1)=7: CL%(2)=6: CL%(3)=5: CL%(4)=3: CL%(5)=5: CL%(6)=7: CL%(7)=6:
      CL%(8)=7: CL%(9)=2
10150 R%(1)=2: R%(2)=2: R%(3)=4: R%(4)=2: R%(5)=7: R%(6)=6: R%(7)=4: R%(8)=4:
      R%(9)=2
10160 PL%=9: GOSUB *ROE: CLS
10170 FOR P%=1 TO PL%: PR(P%)=PLELM#(0,1,P%): NEXT P%
10180 '
11000 COLOR 7: CLS
11010 LOCATE 5, 8: INPUT "X ﾃﾞ - (YYYYMMDD ﾃﾞ)             ";YDATE#: DTIME#=900#
11020 LOCATE 5,10: INPUT "ﾄ ﾂ ﾆ ｭ ｳ ・ ｶ ｸ ﾄﾞ              ";THETA:
      THETA=THETA/RAD
11030 LOCATE 5,12: INPUT "ｳ ﾝ ﾄﾞ ｳ ・ ｿ ｸ ﾄﾞ (Km/s)        ";VEL
11040 DAY#=150#
11050 GOSUB *MJD: X.MJD#=MJD#: MJD1#=MJD#-DAY#
11060 COS.THETA=COS(THETA): SIN.THETA=SIN(THETA)
11070 '
12000 SCREEN 0,0,1,2: CLS 2
```

```
12010 SCREEN 0,0,0,1: CLS 3
12020 DSP%=2: INV#=5#
12030 '
15000 *NEXT.DATE
15010 IF DSP%=1 THEN DSP%=2: ACT%=0 ELSE DSP%=1: ACT%=1
15020 SCREEN 0,0,ACT%,DSP%
15030 CLS 2
15040 T1#=.000576#*(X.MJD#-MJD1#)
15050 R=VEL*T1#+5.2#
15060 DOT=90/R
15070 FOR P%=1 TO 9: RD(P%)=DOT*PR(P%): NEXT P%
15080 Y1%=100-100*DOT: Y2%=100+100*DOT
15090 IF Y1%<0 THEN Y1%=0
15100 IF Y2%>199 THEN Y2%=199
15110 FOR I%=-100 TO 100 STEP 10
15120 DX%=DOT*I%*PWX: IF ABS(DX%)>320 THEN 15150
15130 X%=320+DX%
15140 LINE(X%,Y1%)-(X%,Y2%),1
15150 NEXT I%
15160 X1%=320-100*DOT*PWX: X2%=320+100*DOT*PWX
15170 IF X1%<0 THEN X1%=0
15180 IF X2%>639 THEN X2%=639
15190 FOR I%=-100 TO 100 STEP 10
15200 DY%=DOT*I%: IF ABS(DY%)>100 THEN 15230
15210 Y%=100+DY%
15220 LINE(X1%,Y%)-(X2%,Y%),1
15230 NEXT I%
15240 '
15250 BX=320+R*DOT*COS.THETA*PWX
15260 BY=100-R*DOT*SIN.THETA
15270 '
15280 T1#=MJD1#-33281.92334#
15290 T1#=T1#*(.00002737909288#+1.26013285D-17*T1#)
15300 T2#=T1#*T1#
15310 LINE(0,0)-(639,199),1,B
15320 CIRCLE(320,100),7,6: PAINT(320,100),6
15330 FOR P%=1 TO 9
15340 IF RD(P%)<8 THEN 15570
15350 FOR E%=1 TO 4
15360 ELM#(E%)=PLELM#(E%,1,P%)+PLELM#(E%,2,P%)*T1#+PLELM#(E%,3,P%)*T2#
15370 NEXT E%
15380 EC=ELM#(1): MO=FN MLC#(ELM#(2)): GOSUB *KPL
15390 AXIS=PLELM#(0,1,P%): BAXIS=AXIS*SQR(1-EC*EC)
15400 QX=BAXIS*SS: PX=AXIS*FF
15410 V=FN DATN2(QX,PX)
15420 RL(P%)=SQR(QX*QX+PX*PX): RD=RD(P%)*RL(P%)/AXIS
15430 PM=ELM#(3)+ELM#(4)
15440 VV(P%)=V+PM
15450 DX=ELM#(1)*RD(P%): R1=RD(P%)*PWX
15460 XC=320-DX*COS(PM)*PWX
15470 YC=100+DX*SIN(PM)
15480 CIRCLE(XC,YC),R1,4
15490 X=320+RD*COS(VV(P%))*PWX
15500 Y=100-RD*SIN(VV(P%))
15510 X(P%)=X: Y(P%)=Y
15520 IF X<3 OR X>636 THEN 15570
15530 IF Y<3 OR Y>196 THEN 15570
15540 CIRCLE(X,Y),R%(P%),CL%(P%): PAINT(X,Y),CL%(P%)
15550 IF P%<>6 THEN 15570
15560 CIRCLE(X(P%),Y(P%)),2.5*R%(P%),CL%(P%),,,.2
15570 NEXT P%
15580 MJD#=MJD1#: GOSUB *JDT
15590 FOR P%=1 TO 9
15600 IF RD(P%)<8 THEN 15660
15610 IF X(P%)<3 OR X(P%)>636 THEN 15660
15620 IF Y(P%)<3 OR Y(P%)>196 THEN 15660
15630 CIRCLE(X(P%),Y(P%)),R%(P%),CL%(P%): PAINT(X(P%),Y(P%)),CL%(P%)
15640 IF P%<>6 THEN 15660
15650 CIRCLE(X(P%),Y(P%)),2.5*R%(P%),CL%(P%),,,.2
15660 NEXT P%
15670 FOR R1=1 TO 15 STEP 3: CIRCLE(BX,BY),R1,2: CIRCLE(BX,BY),R1+1,3: NEXT R1
15680 COLOR 6: LOCATE 5,1: PRINT USING "##### 年  ## 月  ## 日";YY;MM;INT(DD)
15690 COLOR 7: LOCATE 50,23: PRINT USING "DISTANCE FROM SUN = ### AU";R
15700 IF X.MJD#-MJD1#>1# THEN MJD1#=MJD1#+INV#: GOTO *NEXT.DATE
15710 IF DSP%=1 THEN SCREEN 0,0,1,2
15720 IF DSP%=2 THEN SCREEN 0,0,1,1
15730 FOR T=1 TO 10000: NEXT T
15740 SCREEN 3,0: LOCATE 0,0
15750 END
```

Semi Turtleプログラム

```
($S+)(option for stack)
(*** programed by      Yoshinori Nishio & Seiko Higuchi & Yayoi Tayama ***)
(*** co-operate with  Sasaki & Mizumura & Mu-min                        ***)

program semiturtle;

(use MC-turtle program)
uses transcend,turtlegraph;

const px=50;py=85;zero=0;one=1;

var dat:array[1..100] of string;
    udd:array[1..100] of char;
    dist,mdir,odir,idir,sdir,angle,csize:real;
    dpointer,c,i,pflag,sflag:integer;
    str:string;
    cha:char;
    title:string;


procedure dsply; forward;
procedure circle(var size:real); forward;


(initialize screen)
procedure iscreen;
  begin
    pencolor(white);
    jumpto(px,py);
    csize:=8;
    circle(csize);
    jumpto(px,py);
    turnto(zero);
    for i:=1 to 8 do
      begin
        jump(csize);
        move(2);
        jumpto(px,py);
        turn(45);
      end;
    jumpto(zero,zero);
    turnto(zero)
  end;
(procedure iscreen end)


(subroutine draw circle)
procedure circle;
var ssize,cox,coy:real;
    i:integer;
begin
  cox:=turtlex;
  coy:=turtley;
  ssize:=size*0.0349065850;
  jump(size);
  turn(90.0);
  for i:=1 to 180 do
    begin
      move(ssize);
      turn(2.0)
    end;
  turn(-90.0);
  jumpto(cox,coy);
end;
(subroutine circle end)


(subroutine erase circle)
procedure ecircle(var esize:real);
begin
  pencolor(backcolor);
  circle(esize)
end;
(subroutine ecircle end)
```

```
{subroutine direct : draw arrow }
procedure direct(var dir:real);
var ox,oy:real;
begin
  ox:=turtlex;
  oy:=turtley;
  jumpto(px,py);
  angle:=turtleang;
  angle:=angle+dir;
  dir:=dir+180;
  turn(dir);
  jump(6);
  turn(-180);
  move(12);
  turn(150);
  move(6);
  turn(120);
  move(6);
  turn(120);
  move(5);
  turnto(angle);
  jumpto(ox,oy)
end;
{subroutine direct end}


{subroutine edirect : erase arrow}
procedure edirect;
begin
  pencolor(backcolor);
  odir:=zero;
  direct(odir);
  pencolor(white)
end;
{subroutine edirect end}


{subroutine imove : erase 1 dot turtle marke}
procedure imove;
var oa:real;
begin
  pencolor(backcolor);
  oa:=turtleang;
  turnto(idir+180);
  move(1);
  turnto(oa);
end;
{subroutine imove end}


{subroutine color data input}
procedure colorinp;
begin
  writeln('1.....blue');
  writeln('2.....red');
  writeln('3.....magenta');
  writeln('4.....green');
  writeln('5.....cyan');
  writeln('6.....yellow');
  writeln('7.....white');
  writeln;
  write('input color code (1-7)')
end;
{subroutine colorinp end}


{subroutine color set}
procedure colorset;
begin
  case c of
    1:pencolor(blue);
    2:pencolor(red);
    3:pencolor(magenta);
    4:pencolor(green);
    5:pencolor(cyan);
    6:pencolor(yellow);
    7:pencolor(white);
  end
end;
{subroutine colorset end}

{subroutine dset : store command data to udd[] and dat[]}
procedure dset;
begin
```

```
  if pflag=1 then udd[dpointer]:='u'
              else udd[dpointer]:='d';
  dat[dpointer]:=str;
  gotoxy(20,0);
  dpointer:=dpointer+1
end;
{subroutine dset end}


{subroutine draw 1 dot}
procedure dot1;
begin
  colorset;
  idir:=turtleang;
  move(one);
end;
{procedure dot1 end}


{function sline : caliculate real number from input data}
function sline(var st:string):real;
var i,mflag:integer;
    w1,w2:real;

begin
  mflag:=0;
  w1:=0;
  w2:=0;
  for i:=1 to (length(st)-1) do
    begin
      w1:=ord(st[i+1])-ord('0');
      if (w1<10)and(w1>=0) then
        begin
          w2:=w2*10;
          w2:=w1+w2
        end;
    end;
   if st[2]='-' then w2:=w2*(-1);
    sline:=w2;
end;
{function sline end}


{subroutine cancel (bs) command}
procedure cansel;
var i:integer;
begin

   {cancel move command}
   if (dat[dpointer-1][1]='m') or (dat[dpointer-1][1]='M') then
   begin
     dist:=(sline(dat[dpointer-1]))*(-1);
     imove;
     pencolor(backcolor);
     move(dist);
     dot1;
     if udd[dpointer-1]='u' then pflag:=1
                             else pflag:=0;
   end;

   {cancel turn command}
   if (dat[dpointer-1][1]='t') or (dat[dpointer-1][1]='T') then
   begin
     mdir:=(sline(dat[dpointer-1]))*(-1);
     edirect;
     pencolor(white);
     direct(mdir);
   end;

   {cancel circle command}
   if (dat[dpointer-1][1]='c') or (dat[dpointer-1][1]='C') then
   begin
     imove;
     csize:=sline(dat[dpointer-1]);
     ecircle(csize);
     dsply
   end;

   {set pen status}
   if (dat[dpointer-1][1]='p') or (dat[dpointer-1][1]='P') then
   if udd[dpointer-1]='u' then
   begin
     pflag:=1;
     dsply;
   end
```

```
  else
  begin
    pflag:=0;
    dsply;
  end;
  dpointer:=dpointer-1
end;
{subroutne cansel end}


{subroutine draw command}
procedure draw;
var i:integer;
begin
  initturtle;
  iscreen;for i:=1 to dpointer-1 do
  begin
    if udd[i]='u' then pflag:=1 else pflag:=0;
    if (dat[i][1]='m') or (dat[i][1]='M') then
    begin
      if pflag=0 then colorset else pencolor(none);
      dist:=sline(dat[i]);
      move(dist)
    end;
    if (dat[i][1]='t') or (dat[i][1]='T') then
    begin
      mdir:=sline(dat[i]);
      turn(mdir)
    end;
    if (dat[i][1]='c') or (dat[i][1]='C') then
    begin
      if pflag=0 then colorset else pencolor(none);
      csize:=sline(dat[i]);
      circle(csize)
    end;
  end;
end;
{subroutine draw end}


{subroutine disk output}
procedure diskout;
var i1,j1,max:integer;
    dskout:file of char;
begin
  rewrite(dskout,title);
  for i1:=1 to dpointer-1 do
  begin
    if length(dat[i1])>6 then max:=6
                         else max:=length(dat[i1]);
    for j1:=1 to max do
    write(dskout,dat[i1,j1]);
    writeln(dskout);
    writeln(dskout,udd[i1])
  end;
  close(dskout,lock)
end;
{subroutine diskout end}


{subroutine disk input}
procedure diskin;
var i1,j1:integer;
    dskin:file of char;
    ch1:char;
    temp:string;
begin
  reset(dskin,title);
  i1:=1;
  while not eof(dskin) do
  begin
    j1:=1;
    dat[i1]:='      ';
    while not eoln(dskin) do
    begin
      read(dskin,ch1);
      if ch1<>chr(13) then
      begin
        dat[i1,j1]:=ch1;
        j1:=j1+1
      end;
    end;
    readln(dskin,temp);
    readln(dskin,udd[i1]);
    i1:=i1+1
```

```
    end;
    dpointer:=i1
  end;
  (subroutine dskin end)


  (subroutine semitutle initialize)
  (screen intialize,set turtle color,data input)
  procedure semiinit;
  begin
    write(chr(12));
    writeln;
    writeln('***  Welcome to Nippon Housou Computer Camp !!! ***');
    writeln;
    str:='a';
    c:=0;
    dpointer:=1;
    pflag:=0;
    colorinp;
    while (c<1)or(c>7) do readln(c);
    mdir:=0;
    initturtle;
    colorset;
    writeln;
    write('R)ead , N)ew : ');
    readln(title);
    if (title='r') or (title='R') then
    begin
      write('input file name : ');
      readln(title);
      initturtle;
      diskin;
      draw
    end
    else
    begin
      initturtle;
      iscreen
    end;
    dot1;
    mdir:=0;
    dsply;
    pencolor(white);
    direct(mdir)
    end;
    (procedure semiinit end)


    (subroutine display command)
    procedure dsply;
    begin
    gotoxy(6,0);
    case str[1] of
    'm','M':
    write('move    ');
    't','T':
    write('turn    ');
    'c','C':
    write('circle ');
    'd','D':
    write('draw    ');
    'p','P','b','B':
    write('        ');
    end;
    gotoxy(13,0);
    if pflag=1 then writeln('pen status : pen up     ')
               else writeln ('pen status : pen down ');
    writeln
    end;
    (procedure dsply end)


    (semi turtle main program)
    begin
    semiinit;
    while (str<>'end') and (str<>'END') do
      begin
        gotoxy(0,0);
        write('      ');
        repeat
        begin
          gotoxy(0,0);
          readln(str);
        end;
        until length(str)>1;
```

```
      case str[1] of
      (turtle turn command)
      't','T':
        begin
          dsply;
          mdir:=sline(str);
          edirect;
          pencolor(white);
          direct(mdir);
          dset
        end;

      (turtle move command)
      'm','M':
        begin
          dsply;
          dist:=sline(str);
          imove;
          if pflag=1 then pencolor(none) else colorset;
          move(dist);
          dot1;
          dset
        end;

      (draw circle command)
      'c','C':
      begin
      dsply;
      csize:=sline(str);
      if pflag=0 then
        begin
          imove;
          colorset;
          circle(csize);
          dot1
        end;
      dset
      end;
      end;(case statment)

      (set turtle pen status)
      if (str='pu')or(str='PU')or(str='pd')or(str='PD') then
        begin
          if (str[2]='u') or (str[2]='U') then
            begin
              dset;
              pflag:=1;
              dsply
            end;
          if (str[2]='d') or (str[2]='D') then
            begin
              dset;
              pflag:=0;
              dsply
            end;
        end;

        (command cancel)
        if (str='bs')or(str='BS') then
        begin
          if dpointer>1 then begin cansel;dsply end
        end;

        (command draw)
        if (str='draw')or(str='DRAW') then
        begin
          sdir:=turtleang;
          sflag:=pflag;
          draw;
          turnto(sdir);
          dot1;
          pencolor(white);
          sdir:=0;
          direct(sdir);
          pflag:=sflag;
          dsply
        end;
    end;
    writeln;
    write('output file name : ');
    readln(title);
    writeln;
    if title<>'' then diskout
(end turtle program)
end.
```

FM-7/8 音楽演奏ルーチン

■リスト1■ FM-7 自動車ゲーム・プログラム

```
        0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F

6000   34 76 8D 3B 30 8D 00 4A E6 80 10 8E FC 80 A6 80   :1F
6010   A7 A0 5A 26 F9 30 8D 00 74 CE FC B9 10 AE 81 C6   :79
6020   01 7F FD 05 8D 19 E7 C4 A6 80 A7 41 31 3F 26 F1   :68
6030   7F FD 05 8D 0A C6 FF E7 C4 7F FD 05 16 06 62 34   :BB
6040   02 B6 FD 05 2B FB 86 80 B7 FD 05 B6 FD 05 2A FB   :7C
6050   35 82 39 00 00 3F 59 41 4D 41 55 43 48 49 93 D3   :E6
6060   8F 90 34 36 B7 D4 0A 31 8D 00 21 8E C0 00 6F A4   :5E
6070   B6 D4 0A A6 A4 27 FC B7 D4 0A 81 FF 26 08 B6 D4   :CE
6080   09 BD C0 00 35 B6 A6 21 A7 80 20 E2 00 06 11 B6   :2E
6090   D4 0A B6 D4 0A 10 EF 8D 05 C8 17 05 8B 30 8D 04   :33
60A0   53 10 8E 25 9E 17 05 39 20 7B 10 EE 8D 05 B3 A6   :8D
60B0   8D 02 12 81 03 25 06 6F 8D 02 0A 20 41 6C 8D 02   :B4
60C0   04 AE 8D 04 0E 81 00 27 12 81 01 27 07 8C 60 00   :A7
60D0   25 2C 20 0C 8C 40 00 25 25 20 05 8C 20 00 25 1E   :A7
60E0   30 8D 04 35 10 8E 25 9E 17 04 F6 17 01 9F 17 01   :37
60F0   9C 30 8D 04 2B 10 8E 25 9E 17 04 E5 20 34 6F 8D   :39

       89 9E B1 97 FB 32 AB 03 6E 16 FD B7 1F CF 7A BF   :52

6100   01 C3 86 A0 A7 8D 01 B7 86 00 A7 8D 01 9C 86 3C   :EF
6110   A7 8D 01 9D 86 78 A7 8D 01 9E 30 8D 03 E9 10 8E   :EA
6120   25 9E 17 04 BC B6 D4 01 81 20 26 F9 17 04 F9 17   :10
6130   03 F9 17 05 12 6C 8D 01 89 31 8D 01 6C 8D 55 31   :EB
6140   8D 01 6D 8D 4F 31 8D 01 6E 8D 49 17 00 C5 A6 8D   :E9
6150   01 70 85 07 26 0E 85 80 27 06 6C 8D 01 66 20 04   :E7
6160   6A 8D 01 60 31 8D 02 E8 17 02 C4 31 8D 02 E6 17   :9A
6170   02 BD 31 8D 02 E4 17 02 B6 17 03 FC 17 04 E6 17   :60
6180   00 02 20 B1 34 02 B7 D4 0A B7 D4 0A B6 D4 0A B6   :7D
6190   D4 0A 35 82 A6 21 8B 16 A0 8D 01 23 23 18 80 2C   :35
61A0   22 14 A6 A4 8B 02 A0 8D 01 14 25 0A A6 A4 80 02   :4A
61B0   A0 8D 01 0A 23 2A A6 A4 81 01 23 0C A6 A4 8B 02   :57
61C0   A0 8D 01 00 22 08 20 0A 86 01 A7 22 20 04 86 FF   :7B
61D0   A7 22 A6 A4 AB 22 A7 A4 A6 21 80 B2 22 1B 20 05   :86
61E0   17 00 AA 20 F3 86 04 AB 21 A7 21 EE 25 17 02 BD   :DB
61F0   17 00 AC EF 25 17 02 7A 39 6F 21 A6 8D 00 BF AB   :D0

       D5 FE D2 5B 10 ED 89 9F A5 2C 8C 90 45 B1 72 23   :3A

6200   A4 84 1F 81 32 22 06 8B 02 A7 A4 20 D8 80 14 A7   :2D
6210   A4 20 D2 31 8D 00 A7 A6 A4 81 02 22 02 20 08 A6   :BA
6220   A4 A0 8D 00 9F 25 03 17 00 63 B6 D4 01 80 36 27   :7A
6230   09 B6 D4 01 80 34 27 14 20 1E A6 A4 A0 8D 00 84   :BC
6240   25 02 20 14 86 02 AB A4 A7 A4 20 0C A6 A4 81 02   :76
6250   23 06 86 FE AB A4 A7 A4 A6 8D 00 66 AB 21 AB 8D   :E4
6260   00 61 A7 8D 00 5D 85 80 26 0C A6 21 81 A0 22 10   :43
6270   8B 04 A7 21 20 0A A6 21 81 50 25 04 80 04 A7 21   :8E
6280   EE 22 17 02 28 8D 18 EF 22 17 01 D6 39 C6 40 5A   :8E
6290   27 0C 17 03 D0 86 FF 4A 27 02 20 FB 20 F1 39 A6   :20
62A0   21 C6 50 3D EB A4 1F 03 39 28 00 01 04 00 00 00   :8B
62B0   0A 3C 01 04 00 00 00 14 78 01 04 00 00 00 25 A0   :A1
62C0   00 00 00 0C 30 00 06 00 3F FC 00 00 40 02 00 00   :BF
62D0   40 02 00 00 80 01 00 F0 80 01 0F F0 80 01 0F FF   :C2
62E0   00 00 FF FF 00 00 FF F1 00 00 8F F2 00 00 4F 02   :C0
62F0   00 00 40 02 0F F0 40 02 10 08 40 F2 10 08 4F F2   :26

       48 99 04 C6 D1 30 CF 78 83 7D F0 F7 FA D8 92 4B   :12
```

```
6300   10 08 4F FE 10 08 7F FE 10 08 7F F2 10 08 4F F2   :DC
6310   10 08 4F 01 0F F0 80 00 80 01 00 00 7F FE 00 00   :E5
6320   00 00 00 00 3F FC 00 00 7F FE 00 00 7F FE 00 00   :35
6330   FF FF 00 F0 FF FF 0F F0 FF FF 0F FF FF FF FF FF   :F3
6340   FF FF FF F1 FF FF 8F F3 FF FF CF 03 FF FF C0 03   :FF
6350   FF FF C0 03 FF FF C0 F3 FF FF CF F3 FF FF CF FF   :FE
6360   FF FF FF FF FF FF FF F3 FF FF CF F3 FF FF CF 01   :7A
6370   FF FF 80 00 FF FF 00 00 7F FE 00 00 00 00 00 00   :F9
6380   3F FC 00 00 7F FE 00 00 7F FE 00 00 CF F3 00 F0   :E7
6390   C3 C3 0F F0 C9 93 0F FF CC 33 FF FF CE 73 FF F1   :1D
63A0   CF F3 8F F3 CF F3 CF 03 FF FF C0 03 FF FF C0 03   :5A
63B0   F0 0F C0 F3 F0 0F CF F3 F0 0F CF FF F0 0F FF FF   :3D
63C0   F0 0F FF F3 F0 0F CF F3 F0 0F CF 01 FF FF 80 00   :FF
63D0   FF FF 00 00 7F FE 00 00 00 00 00 34 20 33 42 30   :74
63E0   8D 00 47 C6 06 E7 8D FE DD 1F 32 E6 8D FE D5 6A   :F0
63F0   8D FE D3 27 13 A6 80 A7 C9 80 00 33 C5 A7 C9 80   :96

       E5 D8 53 98 E8 1C E5 54 5A EE 8A 29 07 4B CA F1   :DA
```


```
6300   10 08 4F FE 10 08 7F FE 10 08 7F F2 10 08 4F F2   :DC
6310   10 08 4F 01 0F F0 80 00 80 01 00 00 7F FE 00 00   :E5
6320   00 00 00 00 3F FC 00 00 7F FE 00 00 7F FE 00 00   :35
6330   FF FF 00 F0 FF FF 0F F0 FF FF 0F FF FF FF FF FF   :F3
6340   FF FF FF F1 FF FF 8F F3 FF FF CF 03 FF FF C0 03   :FF
6350   FF FF C0 03 FF FF C0 F3 FF FF CF F3 FF FF CF FF   :FE
6360   FF FF FF FF FF FF FF F3 FF FF CF F3 FF FF CF 01   :7A
6370   FF FF 80 00 FF FF 00 00 7F FE 00 00 00 00 00 00   :F9
6380   3F FC 00 00 7F FE 00 00 7F FE 00 00 CF F3 00 F0   :E7
6390   C3 C3 0F F0 C9 93 0F FF CC 33 FF FF CE 73 FF F1   :1D
63A0   CF F3 8F F3 CF F3 CF 03 FF FF C0 03 FF FF C0 03   :5A
63B0   F0 0F C0 F3 F0 0F CF F3 F0 0F CF FF F0 0F FF FF   :3D
63C0   F0 0F FF F3 F0 0F CF F3 F0 0F CF 01 FF FF 80 00   :FF
63D0   FF FF 00 00 7F FE 00 00 00 00 00 34 20 33 42 30   :74
63E0   8D 00 47 C6 06 E7 8D FE DD 1F 32 E6 8D FE D5 6A   :F0
63F0   8D FE D3 27 13 A6 80 A7 C9 80 00 33 C5 A7 C9 80   :96

       E5 D8 53 98 E8 1C E5 54 5A EE 8A 29 07 4B CA F1   :DA
```


```
6400   00 31 A8 50 1F 23 20 E7 35 A0 34 20 33 42 C6 06   :DC
6410   A6 24 1F 32 5A 27 11 6F C9 80 00 33 C6 6F C9 80   :16
6420   00 31 A8 50 1F 23 20 EC 35 A0 04 0E 1F 0E 04 A6   :35
6430   21 81 BE 22 17 8B 08 A7 21 EE 22 8D CD 17 FE 5F   :D2
6440   A6 8D FE 80 A7 24 EF 22 17 FF 90 39 6F 21 20 E9   :05
6450   00 00 00 00 30 00 42 00 00 30 00 84 00 00 30 00   :56
6460   04 16 34 20 A6 8D 00 43 A7 8D 00 40 30 8D FE B3   :C6
6470   20 0E 34 20 A6 8D 00 33 A7 8D 00 30 30 8D FE 47   :4E
6480   EC 88 5C 10 AE 88 5E ED C9 80 00 10 AF C9 80 02   :B4
6490   EC 84 10 AE 02 ED C9 40 00 10 AF C9 40 02 30 04   :24
64A0   33 C8 50 6A 8D 00 05 26 D7 35 A0 16 16 34 20 31   :CA
64B0   8C AE A6 21 8E 00 00 4A 2B 15 AF C9 80 00 AF C9   :89
64C0   40 00 AF C9 80 02 AF C9 40 02 33 C8 50 20 E8 35   :7C
64D0   A0 00 00 00 00 00 80 00 00 00 48 49 2D 53 43 4F   :C3
64E0   52 45 00 20 20 20 53 43 4F 52 45 00 20 20 20 54   :27
64F0   49 4D 45 00 2A 2A 2A 20 44 52 49 56 45 20 47 41   :9B

       A3 CC E9 E6 67 F7 62 4A 57 77 F1 3A 1B C3 EE 87   :28

6500   4D 45 20 2A 2A 2A 00 2A 2A 2A 20 47 41 4D 45 20   :08
6510   4F 56 45 52 20 2A 2A 2A 00 45 58 54 45 4E 44 00   :A2
6520   20 20 20 20 20 20 00 00 00 00 34 76 30 8C AA      :D0
6530   10 8E 03 65 17 00 AA 30 8C A9 10 8E 0C C5 17 00   :B2
6540   A0 30 8C 8F 31 8C 8E CC 06 8B ED 23 EC 8C 82 10   :AD
6550   A3 8C 80 22 08 EC 8D FF 7A ED 8D FF 74 1E 89 34   :93
6560   04 8D 43 35 02 8D 3F 6F 80 6F 84 CC 0F EB ED 23   :8F
6570   4F 8D 33 4F 8D 30 35 F6 34 70 CC 80 00 ED 8D FF   :AF
6580   55 31 8D FF 50 CC 0F EB ED 23 30 8D FF 45 A6 01   :E0
6590   8B 01 19 34 01 A7 01 8D 0D 35 01 A6 84 89 00 19   :1E
65A0   A7 84 8D 02 35 F0 34 02 8D 09 35 02 44 44 44 44   :F2
65B0   8D 01 39 84 0F 8B 30 A7 A4 8D 03 6A 24 39 34 10   :FB
```

```
65C0   EE 23 EC 21 33 CB A6 A4 C6 08 3D 1F 01 30 89 D8   :22
65D0   00 C6 08 5A 2B 09 A6 80 A7 C4 33 C8 50 20 F4 35   :81
65E0   90 34 76 1F 20 31 8D FE EC ED 23 A6 80 27 0D A7   :32
65F0   A4 8D CB EC 23 C3 00 01 ED 23 20 EF 35 F6 34 76   :C3

       98 80 AB 75 7F 5F B0 F8 5B 39 6E E6 68 CA 8D C8   :5A

6600   30 8D FE E8 10 8E 16 25 17 FF D6 31 8D FE C6 A6   :90
6610   8D 00 51 8E 19 4B AF 23 17 FF 98 A6 8D 00 45 44   :0C
6620   44 44 44 17 FF 8D 35 F6 34 12 B7 D4 08 8E 00 00   :01
6630   CC 00 00 ED 89 80 00 ED 89 40 00 ED 81 8C 40 00   :B2
6640   25 F1 B6 D4 08 35 92 34 06 CC 7F FF FD D0 14 83   :57
6650   00 32 ED 8D 00 0A 86 99 A7 8D 00 08 8D A0 35 86   :F9
6660   00 00 00 00 00 34 06 FC D0 14 10 A3 8C F2 22 1A   :87
6670   A6 8C F1 8D 17 A7 8C EC 8D 84 81 00 26 03 16 FA   :B1
6680   29 EC 8C DC 83 00 32 ED 8C D6 35 86 1F 89 84 0F   :77
6690   81 00 1F 98 26 07 80 10 84 F0 8A 09 39 80 01 39   :EF
66A0   00 7F FD 03 7F FD 03 B6 FD 05 2A FB A6 8D 00 18   :26
66B0   B7 FD 03 E6 8D 00 13 5A 27 09 A6 8D 00 0B 4A 27   :76
66C0   F6 20 FB 7F FD 03 20 DF 81 FF 07 00 00 00 00 00   :16
66D0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
66E0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
66F0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00

       EF 08 CD 44 82 07 8C CC AA 14 CB 59 DD 1E 9B 8E   :DE
```

■リスト2■ FM-8 自動車ゲーム・プログラム

```
        0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F

6000   34 76 8D 3B 30 8D 00 4A E6 80 10 8E FC 80 A6 80   :1F
6010   A7 A0 5A 26 F9 30 8D 00 74 CE FC B9 10 AE 81 C6   :79
6020   01 7F FD 05 8D 19 E7 C4 A6 80 A7 41 31 3F 26 F1   :68
6030   7F FD 05 8D 0A C6 FF E7 C4 7F FD 05 16 06 DB 34   :34
6040   02 B6 FD 05 2B FB 86 80 B7 FD 05 B6 FD 05 2A FB   :7C
6050   35 82 39 00 00 3F 59 41 4D 41 55 43 48 49 93 D3   :E6
6060   8F 90 34 36 B7 D4 0A 31 8D 00 21 8E C0 00 6F A4   :5E
6070   B6 D4 0A A6 A4 27 FC B7 D4 0A 81 FF 26 08 B6 D4   :CE
6080   09 BD C0 00 35 B6 A6 21 A7 80 20 E2 00 06 8A B6   :A7
6090   D4 0A B6 D4 0A 10 EF 8D 06 41 17 06 04 30 8D 04   :27
60A0   CC 10 8E 25 9E 17 05 B2 20 73 10 EE 8D 06 2C A6   :F1
60B0   8D 02 0D 81 02 25 06 6F 8D 02 05 20 36 6C 8D 01   :9D
60C0   FF AE 8D 04 87 81 00 27 07 8C 60 00 25 25 20 05   :CF
60D0   8C 30 00 25 1E 30 8D 04 B9 10 8E 25 9E 17 05 7A   :70
60E0   17 01 A5 17 01 A2 30 8D 04 AF 10 8E 25 9E 17 05   :64
60F0   69 20 3A 6F 8D 01 C9 B6 D4 04 86 A0 A7 8D 01 BA   :2C

       18 06 DA FD 58 27 7E DB 1B 1A 7C 5C D4 D8 17 50   :DA

6100   86 00 A7 8D 01 9F 86 3C A7 8D 01 A0 86 78 A7 8D   :23
6110   01 A1 30 8D 04 6A 10 8E 25 9E 17 05 3D B6 D4 01   :12
6120   81 20 26 F9 B6 D4 04 17 05 77 17 04 77 17 05 90   :1F
6130   6C 8D 01 89 31 8D 01 6C 8D 55 31 8D 01 6D 8D 4F   :98
6140   31 8D 01 6E 8D 49 17 00 C5 A6 8D 01 70 85 07 26   :35
6150   0E 85 80 27 06 6C 8D 01 66 20 04 6A 8D 01 60 31   :4D
6160   8D 03 54 17 03 30 31 8D 03 52 17 03 29 31 8D 03   :45
6170   50 17 03 22 17 04 7A 17 05 64 17 00 02 20 B1 34   :BF
6180   02 B7 D4 0A B7 D4 0A B6 D4 0A B6 D4 0A 35 82 A6   :B1
6190   21 8B 16 A0 8D 01 23 23 18 80 2C 22 14 A6 A4 8B   :05
61A0   02 A0 8D 01 14 25 0A A6 A4 80 02 A0 8D 01 0A 23   :9A
61B0   2A A6 A4 81 01 23 0C A6 A4 8B 02 A0 8D 01 00 22   :4C
61C0   08 20 0A 86 01 A7 22 20 04 86 FF A7 22 A6 A4 AB   :E9
61D0   22 A7 A4 A6 21 80 B2 22 1B 20 05 17 00 AA 20 F3   :9C
61E0   86 04 AB 21 A7 21 EE 25 17 03 37 17 00 AC EF 25   :59
61F0   17 02 E6 39 6F 21 A6 8D 00 BF AB A4 84 1F 81 32   :5F
```

```
      A6 CF 30 1C 2A D9 95 0B FB 70 EB 53 41 81 16 66   :96

6200  22 06 8B 02 A7 A4 20 D8 80 14 A7 A4 20 D2 31 8D   :87
6210  00 A7 A6 A4 81 02 22 02 20 08 A6 A4 A0 8D 00 9F   :D6
6220  25 03 17 00 63 B6 D4 01 80 36 27 09 B6 D4 01 80   :1E
6230  34 27 14 20 1E A6 A4 A0 8D 00 84 25 02 20 14 86   :89
6240  02 AB A4 A7 A4 20 0C A6 A4 81 02 23 06 86 FE AB   :ED
6250  A4 A7 A4 A6 8D 00 66 AB 21 AB 8D 00 61 A7 8D 00   :21
6260  5D 85 80 26 0C A6 21 81 A0 22 10 8B 04 A7 21 20   :25
6270  0A A6 21 81 50 25 04 80 04 A7 21 EE 22 17 02 A2   :E2
6280  8D 18 EF 22 17 02 42 39 C6 40 5A 27 0C 17 04 4E   :46
6290  86 FF 4A 27 02 20 FB 20 F1 39 A6 21 C6 50 3D EB   :62
62A0  A4 1F 03 39 28 00 01 04 00 00 00 0A 3C 01 04 00   :77
62B0  00 00 14 78 01 04 00 00 00 25 A0 00 00 00 0C 30   :92
62C0  00 06 00 3F FC 00 00 40 02 00 00 40 02 00 00 80   :45
62D0  01 00 F0 80 01 0F F0 80 01 0F FF 00 00 FF FF 00   :FE
62E0  00 FF F1 00 00 8F F2 00 00 4F 02 00 00 40 02 0F   :13
62F0  F0 40 02 1F F8 40 F2 1F F8 4F F2 1F F8 4F FE 1F   :56

      30 CF 78 92 6D F1 63 09 C8 92 4B C3 0D 34 44 B6   :EC

6300  F8 7F FE 1F F8 7F F2 1F F8 4F F2 1F F8 4F 01 0F   :CB
6310  F0 80 00 80 01 00 00 7F FE 00 00 00 00 00 00 3F   :AD
6320  FC 00 00 40 02 00 00 40 02 00 00 80 01 00 F0 80   :71
6330  01 0F F0 80 01 0F FF 00 00 FF FF 00 00 FF F1 00   :7D
6340  00 8F F2 00 00 4F 02 00 00 40 02 0F F0 40 02 10   :65
6350  08 40 F2 10 08 4F F2 10 08 4F FE 10 08 7F FE 10   :9D
6360  08 7F F2 10 08 4F F2 10 08 4F 01 0F F0 80 00 80   :39
6370  01 00 00 7F FE 00 00 00 00 00 00 3F FC 00 00 7F   :38
6380  FE 00 00 7F FE 00 00 FF FF 00 F0 FF FF 0F F0 FF   :65
6390  FF 0F FF FF FF FF FF FF FF FF F1 FF FF 8F F3 FF   :76
63A0  FF CF 03 FF FF C0 03 FF FF C0 03 FF FF C0 F3 FF   :03
63B0  FF CF F3 FF FF CF FF FF FF FF FF FF FF FF F3 FF   :78
63C0  FF CF F3 FF FF CF 01 FF FF 80 00 FF FF 00 00 7F   :8A
63D0  FE 00 00 00 00 00 00 3F FC 00 00 7F FE 00 00 7F   :35
63E0  FE 00 00 CF F3 00 F0 C3 C3 0F F0 C9 93 0F FF CC   :6B
63F0  33 FF FF CE 73 FF F1 CF F3 8F F3 CF F3 CF 03 FF   :39

      1F D7 AB 16 6A D7 BA CA B5 08 B8 1E 5C C8 AD B2   :24

6400  FF C0 03 FF FF C0 03 F0 0F C0 F3 F0 0F CF F3 F0   :E6
6410  0F CF FF F0 0F FF FF F0 0F FF F3 F0 0F CF F3 F0   :7C
6420  0F CF 01 FF FF 80 00 FF FF 00 00 7F FE 00 00 00   :D8
6430  00 00 34 20 33 42 30 8D 00 57 C6 06 E7 8D FE 81   :9C
6440  1F 32 E6 8D FE 79 6A 8D FE 77 27 1B A6 80 A7 C9   :7F
6450  40 00 A7 C9 80 00 33 C5 A7 C9 40 00 A7 C9 80 00   :C8
6460  31 A8 50 1F 23 20 DF 35 A0 34 20 33 42 C6 06 A6   :7A
6470  24 1F 32 5A 27 19 6F C9 40 00 6F C9 80 00 33 C6   :38
6480  6F C9 40 00 6F C9 80 00 31 A8 50 1F 23 20 E4 35   :D4
6490  A0 04 0E 1F 0E 04 A6 21 81 BE 22 17 8B 08 A7 21   :7D
64A0  EE 22 8D C5 17 FD F3 A6 8D FE 14 A7 24 EF 22 17   :A1
64B0  FF 80 39 6F 21 20 E9 00 00 00 00 30 00 42 00 00   :C3
64C0  30 00 84 00 00 30 00 04 16 34 20 A6 8D 00 51 A7   :7D
64D0  8D 00 4E 30 8D FE 47 20 0E 34 20 A6 8D 00 41 A7   :7A
64E0  8D 00 3E 30 8D FD DB EC 89 00 B8 10 AE 89 00 BA   :8E
64F0  ED C9 80 00 10 AF C9 80 02 EC 88 5C 10 AE 88 5E   :B4

      04 8F EA 90 E7 F7 0A 13 90 42 A8 41 BC CA 0B 69   :7A

6500  ED C9 40 00 10 AF C9 40 02 10 AE 02 EC 84 30 04   :24
6510  ED C4 10 AF 42 33 C8 50 6A 8D 00 05 26 C9 35 A0   :BD
6520  16 16 34 20 31 8C A0 A6 21 8E 00 00 4A 2B 19 AF   :6F
6530  C9 80 00 AF C9 40 00 AF C1 AF C9 80 00 AF C9 40   :21
6540  00 AF C4 33 C8 4E 20 E4 35 A0 00 00 00 00 00 80   :15
6550  00 00 00 48 49 2D 53 43 4F 52 45 00 20 20 20 53   :ED
6560  43 4F 52 45 00 20 20 20 54 49 4D 45 00 2A 2A 2A   :36
6570  20 44 52 49 56 45 20 47 41 4D 45 20 2A 2A 2A 00   :72
6580  2A 2A 2A 20 47 41 4D 45 20 4F 56 45 52 20 2A 2A   :88
6590  2A 00 45 58 54 45 4E 44 00 20 20 20 20 20 20 00   :B2
```

```
65A0   00 00 00 00 34 76 30 8C AA 10 8E 03 65 17 00 AA   :D7
65B0   30 8C A9 10 8E 0C C5 17 00 A0 30 8C 8F 31 8C 8E   :21
65C0   CC 06 8B ED 23 EC 8C 82 10 A3 8C 80 22 08 EC 8D   :C9
65D0   FF 7A ED 8D FF 74 1E 89 34 04 8D 43 35 02 8D 3F   :18
65E0   6F 80 6F 84 CC 0F EB ED 23 4F 8D 33 4F 8D 30 35   :08
65F0   F6 34 70 CC 80 00 ED 8D FF 55 31 8D FF 50 CC 0F   :9C

       D0 4F 5B D9 7E 05 F6 24 97 CC 59 63 B1 0A 06 02   :A4

6600   EB ED 23 30 8D FF 45 A6 01 8B 01 19 34 01 A7 01   :25
6610   8D 0D 35 01 A6 84 89 00 19 A7 84 8D 02 35 F0 34   :AF
6620   02 8D 09 35 02 44 44 44 44 8D 01 39 84 0F 8B 30   :F4
6630   A7 A4 8D 03 6A 24 39 34 10 EE 23 EC 21 33 CB A6   :A8
6640   A4 C6 08 3D 1F 01 30 89 D8 00 C6 08 5A 2B 09 A6   :62
6650   80 A7 C4 33 C8 50 20 F4 35 90 34 76 1F 20 31 8D   :B6
6660   FE EC ED 23 A6 80 27 0D A7 A4 8D CB EC 23 C3 00   :C9
6670   01 ED 23 20 EF 35 F6 34 76 30 8D FE E8 10 8E 16   :4C
6680   25 17 FF D6 31 8D FE C6 A6 8D 00 51 8E 19 4B AF   :B8
6690   23 17 FF 98 A6 8D 00 45 44 44 44 44 17 FF 8D 35   :31
66A0   F6 34 12 B7 D4 08 8E 00 00 CC 00 00 ED 89 80 00   :1F
66B0   ED 89 40 00 ED 81 8C 40 00 25 F1 B6 D4 08 35 92   :5F
66C0   34 06 CC 7F FF FD D0 16 83 00 32 ED 8D 00 0A 86   :26
66D0   99 A7 8D 00 08 8D A0 35 86 00 00 00 00 00 34 06   :F7
66E0   FC D0 16 10 A3 8C F2 22 1A A6 8C F1 8D 17 A7 8C   :49
66F0   EC 8D 84 81 00 26 03 16 F9 B0 EC 8C DC 83 00 32   :6F

       24 66 0D 51 5D D0 35 AA 9E 29 9C C7 84 39 EA 14   :B2

6700   ED 8C D6 35 86 1F 89 84 0F 81 00 1F 98 26 07 80   :2A
6710   10 84 F0 8A 09 39 80 01 39 00 BD 69 00 20 FB 00   :4B
6720   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
6730   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
6740   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
6750   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
6760   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
6770   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
6780   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
6790   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
67A0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
67B0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
67C0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
67D0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
67E0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
67F0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00

       FD 10 C6 BF 8F 58 09 85 48 81 BD 88 98 46 02 80   :EA
```

■リスト3■ 音楽演奏ダンプ・リスト

```
        0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F

6900   CC 00 01 ED 8D 02 54 ED 8D 02 52 ED 8D 02 50 ED   :24
6910   8D 02 4E ED 8D 02 4C ED 8D 02 4A 6F 8D 02 48 6F   :20
6920   8D 02 45 6F 8D 02 42 6F 8D 02 3F 6F 8D 02 3C 6F   :FA
6930   8D 02 39 CC 20 00 ED 8D 02 33 CC 38 00 ED 8D 02   :E3
6940   2E CC 50 00 ED 8D 02 29 6F 8D 02 2B 30 8D 01 F7   :CD
6950   BF FF F6 A6 8D 02 03 81 01 27 1C 86 01 A7 8D 02   :6E
6960   12 17 01 AF 86 02 A7 8D 02 09 17 01 A6 86 04 A7   :8F
6970   8D 02 00 17 01 9D 39 A6 8D 01 FC 81 07 26 01 39   :95
6980   17 01 6F A6 8D 01 F0 85 01 26 70 10 AE 8D 01 D7   :EA
6990   31 21 10 AF 8D 01 D0 10 AC 8D 01 C1 26 09 86 01   :30
69A0   A7 8D 01 CF 17 01 6C 10 AC 8D 01 AF 26 4D AE 8D   :2F
69B0   01 BB C6 01 17 01 69 E6 84 17 01 7E C6 00 17 01   :E2
69C0   5F E6 01 17 01 74 EC 02 ED 8D 01 8F EC 04 ED 8D   :34
69D0   01 8B 27 09 C6 01 E7 8D 01 99 17 01 1F 30 06 AF   :AD
69E0   8D 01 8A EC 02 26 0C 86 01 AA 8D 01 8A A7 8D 01   :B6
```

```
69F0   86 20 08 6F 8D 01 70 6F 8D 01 6D A6 8D 01 78 85   :B6

       62 E6 14 21 66 D4 98 C2 01 1F 5D 6B 67 92 38 CE   :F0

6A00   02 26 70 10 AE 8D 01 61 31 21 10 AF 8D 01 5A 10   :4E
6A10   AC 8D 01 4D 26 09 86 02 A7 8D 01 57 17 00 F4 10   :E5
6A20   AC 8D 01 3B 26 4D AE 8D 01 45 C6 03 17 00 F1 E6   :20
6A30   84 17 01 06 C6 02 17 00 E7 E6 01 17 00 FC EC 02   :50
6A40   ED 8D 01 1B EC 04 ED 8D 01 17 27 09 C6 02 E7 8D   :84
6A50   01 21 17 00 A7 30 06 AF 8D 01 14 EC 02 26 0C 86   :0D
6A60   02 AA 8D 01 12 A7 8D 01 0E 20 08 6F 8D 00 FA 6F   :1C
6A70   8D 00 F7 A6 8D 01 00 85 04 10 26 FE D6 10 AE 8D   :96
6A80   00 E9 31 21 10 AF 8D 00 E2 10 AC 8D 00 D7 26 09   :B8
6A90   86 04 A7 8D 00 DD 17 00 7A 10 AC 8D 00 C5 10 26   :70
6AA0   FE B1 AE 8D 00 CB C6 05 17 00 75 E6 84 17 00 8A   :17
6AB0   C6 04 17 00 6B E6 01 17 00 80 EC 02 ED 8D 00 A3   :D5
6AC0   EC 04 ED 8D 00 9F 27 08 C6 04 E7 8D 00 A5 8D 2C   :D4
6AD0   30 06 AF 8D 00 9B EC 02 26 0D 86 04 AA 8D 00 97   :86
6AE0   A7 8D 00 93 16 FE 6C 6F 8D 00 80 6F 8D 00 7D 16   :52
6AF0   FE 61 EC 8D 00 7F 83 00 01 26 FB 39 C6 07 8D 20   :AF

       66 49 34 D5 83 B5 39 47 4D F8 E2 BD 54 AE 93 6C   :AA

6B00   8D 2B 86 3F A0 8D 00 6B A7 8D 00 68 E4 8D 00 64   :86
6B10   8D 28 39 C6 07 8D 09 8D 14 EA 8D 00 56 8D 1B 39   :A0
6B20   F7 FD 0E 86 03 B7 FD 0D 4F B7 FD 0D 39 86 01 B7   :D3
6B30   FD 0D F6 FD 0E 4F B7 FD 0D 39 F7 FD 0E 86 02 B7   :95
6B40   FD 0D 4F B7 FD 0D 39 34 06 B6 FD 04 A6 8D 00 0A   :81
6B50   C6 FF 3D E7 8D 00 03 35 06 3B FF 00 00 00 00 00   :EE
6B60   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 20 00 38   :58
6B70   00 50 00 00 00 00 FF 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :4F
6B80   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
6B90   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
6BA0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
6BB0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
6BC0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
6BD0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
6BE0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
6BF0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00

       D1 B9 4F 26 42 2D F8 6B 23 58 7D 76 27 D3 1E 4D   :48
```

■リスト4■ 「小犬のワルツ」のデータ

PART1

```
        0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F

2000   00 B9 03 C0 03 00 00 C4 00 F0 00 C0 00 B9 00 F0   :9C
2010   00 C0 00 93 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0 00 C0 00 C4   :1C
2020   00 F0 00 C0 00 B9 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0 00 C0   :6E
2030   00 B9 00 F0 00 C0 00 93 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0   :41
2040   00 C0 00 C4 00 F0 00 C0 00 B9 00 F0 00 C0 00 93   :30
2050   00 F0 00 C0 00 A5 00 F0 00 C0 00 C4 00 F0 00 C0   :79
2060   00 B9 00 F0 00 C0 00 93 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0   :41
2070   00 C0 00 C4 00 F0 00 C0 00 B9 00 F0 00 C0 00 93   :30
2080   00 F0 00 C0 00 A5 00 F0 00 C0 00 C4 00 F0 00 C0   :79
2090   00 B9 00 F0 00 C0 00 93 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0   :41
20A0   00 C0 00 C4 00 F0 00 C0 00 B9 00 F0 00 C0 00 93   :30
20B0   00 F0 00 C0 00 A5 00 F0 00 C0 00 C4 00 F0 00 C0   :79
20C0   00 B9 00 F0 00 C0 00 93 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0   :41
20D0   00 C0 00 C4 00 F0 00 C0 00 B9 00 F0 00 C0 00 93   :30
20E0   00 F0 00 C0 00 A5 00 F0 00 C0 00 C4 00 F0 00 C0   :79
20F0   00 B9 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0 00 C0 00 93 00 F0   :41

       00 C6 03 D3 03 BD 00 25 00 E9 00 E5 00 50 00 70   :1E

2100   00 C0 00 8B 00 F0 00 C0 00 7B 00 F0 00 C0 00 6E   :94
```

```
2110   00 F0 00 C0 00 68 00 F0 00 C0 00 52 02 D0 02 40   :2E
2120   00 5C 00 F0 00 C0 00 68 00 F0 00 C0 00 6E 00 F0   :82
2130   00 C0 00 6E 00 F0 00 C0 00 7B 00 F0 00 C0 00 7B   :84
2140   00 50 00 40 00 6E 00 50 00 40 00 7B 00 50 00 40   :99
2150   00 83 00 F0 00 C0 00 7B 01 E0 01 80 00 52 02 D0   :34
2160   02 40 00 5C 00 F0 00 C0 00 68 00 F0 00 C0 00 6E   :D4
2170   00 F0 00 C0 00 6E 00 F0 00 C0 00 7B 00 50 00 40   :D9
2180   00 6E 00 50 00 40 00 7B 00 50 00 40 00 83 00 F0   :7C
2190   00 C0 00 7B 00 F0 00 C0 00 6E 00 F0 00 C0 00 A5   :AE
21A0   00 F0 00 C0 00 C4 00 F0 00 C0 00 B9 00 F0 00 C0   :8D
21B0   00 93 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0 00 C0 00 C4 00 F0   :4C
21C0   00 C0 00 B9 00 F0 00 C0 00 93 00 F0 00 C0 00 A5   :11
21D0   00 F0 00 C0 00 C4 00 F0 00 C0 00 B9 00 F0 00 C0   :8D
21E0   00 93 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0 00 C0 00 C4 00 F0   :4C
21F0   00 C0 00 B9 00 F0 00 C0 00 93 00 F0 00 C0 00 A5   :11

       02 83 00 92 00 AC 00 38 01 32 01 5A 02 9B 04 16   :80

2200   00 F0 00 C0 00 C4 00 F0 00 C0 00 B9 00 F0 00 C0   :8D
2210   00 A5 00 F0 00 C0 00 93 00 F0 00 C0 00 8B 00 F0   :13
2220   00 C0 00 7B 00 F0 00 C0 00 6E 00 F0 00 C0 00 68   :71
2230   00 F0 00 C0 00 52 02 D0 02 40 00 5C 00 F0 00 C0   :22
2240   00 68 00 F0 00 C0 00 6E 00 F0 00 C0 00 6E 00 F0   :94
2250   00 C0 00 7B 00 F0 00 C0 00 7B 00 50 00 40 00 6E   :64
2260   00 50 00 40 00 7B 00 50 00 40 00 7B 00 F0 00 C0   :C6
2270   00 7B 01 E0 01 80 00 52 02 D0 02 40 00 5C 00 F0   :8F
2280   00 C0 00 68 00 F0 00 C0 00 6E 00 F0 00 C0 00 7B   :71
2290   00 F0 00 C0 00 6E 00 F0 00 C0 00 7B 00 50 00 40   :D9
22A0   00 6E 00 50 00 40 00 8B 00 50 00 40 00 83 00 F0   :8C
22B0   00 C0 00 7B 00 F0 00 C0 00 75 00 F0 00 C0 00 6E   :7E
22C0   00 A0 00 80 00 68 00 A0 00 80 00 6E 00 A0 00 80   :36
22D0   00 75 00 F0 00 C0 00 6E 00 F0 00 C0 00 5C 00 F0   :8F
22E0   00 C0 00 68 00 F0 00 C0 00 6E 00 F0 00 C0 00 68   :5E
22F0   00 F0 00 C0 00 6E 00 F0 00 C0 00 75 00 F0 00 C0   :F3

       00 DB 01 01 01 85 02 9C 04 6A 02 BE 00 24 00 97   :D4

2300   00 6E 00 F0 00 C0 00 52 00 F0 00 C0 00 5C 00 A0   :1C
2310   00 80 00 52 00 A0 00 80 00 5C 00 A0 00 80 00 62   :D0
2320   00 F0 00 C0 00 5C 00 F0 00 C0 00 49 00 F0 00 C0   :B5
2330   00 52 00 F0 00 C0 00 5C 00 F0 00 C0 00 52 00 F0   :50
2340   00 C0 00 5C 00 F0 00 C0 00 62 00 F0 00 C0 00 5C   :3A
2350   00 F0 00 C0 00 45 00 F0 00 C0 00 49 00 F0 00 C0   :9E
2360   00 52 00 F0 00 C0 00 5C 00 F0 00 C0 00 68 00 F0   :66
2370   00 C0 00 6E 00 F0 00 C0 00 7B 00 F0 00 C0 00 8B   :94
2380   00 F0 00 C0 00 93 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0 00 C0   :48
2390   00 B9 00 F0 00 C0 00 D0 00 F0 00 C0 00 DC 00 F0   :B5
23A0   00 C0 00 F7 00 F0 00 C0 01 15 00 F0 00 C0 01 26   :54
23B0   00 F0 00 C0 00 F7 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0 00 C0   :AC
23C0   00 B9 00 F0 00 C0 00 C4 00 F0 00 C0 00 B9 00 F0   :86
23D0   00 C0 00 A5 00 F0 00 C0 00 93 00 F0 00 C0 00 8B   :E3
23E0   00 F0 00 C0 00 7B 00 F0 00 C0 00 6E 00 A0 00 80   :69
23F0   00 68 00 A0 00 80 00 6E 00 A0 00 80 00 75 00 F0   :7B

       00 1C 00 C8 00 46 00 3C 01 F1 00 EA 00 00 01 CA   :1A

2400   00 C0 00 6E 00 F0 00 C0 00 5C 00 F0 00 C0 00 68   :52
2410   00 F0 00 C0 00 6E 00 F0 00 C0 00 68 00 F0 00 C0   :E6
2420   00 6E 00 F0 00 C0 00 75 00 F0 00 C0 00 6E 00 F0   :A1
2430   00 C0 00 52 00 F0 00 C0 00 5C 00 A0 00 80 00 52   :90
2440   00 A0 00 80 00 5C 00 A0 00 80 00 62 00 F0 00 C0   :AE
2450   00 5C 00 F0 00 C0 00 49 00 F0 00 C0 00 52 00 F0   :47
2460   00 C0 00 5C 00 F0 00 C0 00 52 00 F0 00 C0 00 5C   :2A
2470   00 F0 00 C0 00 62 00 F0 00 C0 00 5C 00 F0 00 C0   :CE
2480   00 37 00 F0 00 C0 00 3E 00 F0 00 C0 00 45 00 F0   :0A
2490   00 C0 00 49 00 F0 00 C0 00 52 00 F0 00 C0 00 5C   :17
24A0   00 F0 00 C0 00 68 00 F0 00 C0 00 6E 00 F0 00 C0   :E6
24B0   00 7B 00 F0 00 C0 00 8B 00 F0 00 C0 00 93 00 F0   :E9
24C0   00 C0 00 A5 00 F0 00 C0 00 B9 00 F0 00 C0 00 AF   :2D
24D0   00 F0 00 C0 00 93 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0 00 C0   :48
```

```
24E0  00 DC 00 F0 00 C0 00 D0 00 F0 00 C0 01 26 00 F0   :23
24F0  00 C0 01 15 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 B9   :D4

      00 38 01 4F 01 77 01 F7 00 45 01 39 01 F0 00 4A   :64

2500  01 E0 01 E0 00 B9 03 C0 03 C0 00 F7 01 E0 01 E0   :BA
2510  00 B9 03 C0 03 C0 00 E9 01 E0 01 E0 00 B9 03 C0   :66
2520  03 C0 00 DC 01 E0 01 E0 00 6E 03 C0 03 00 00 6E   :03
2530  01 E0 01 E0 00 6E 03 C0 03 C0 00 A5 01 E0 01 E0   :1D
2540  00 6E 03 C0 03 C0 00 93 01 E0 01 E0 00 7B 03 C0   :87
2550  03 C0 00 8B 01 E0 01 E0 00 93 00 78 00 78 00 93   :26
2560  00 78 00 78 00 93 00 78 00 78 00 7B 00 78 00 78   :DE
2570  00 7B 00 78 00 78 00 7B 00 78 00 78 00 8B 00 78   :D9
2580  00 78 00 8B 00 78 00 78 00 8B 00 78 00 78 00 A5   :13
2590  00 78 00 78 00 A5 00 78 00 78 00 A5 00 78 00 78   :1A
25A0  00 B9 03 C0 03 00 00 F7 01 E0 01 E0 00 B9 03 C0   :B4
25B0  03 00 00 E9 01 E0 01 E0 00 B9 03 C0 03 C0 00 DC   :C9
25C0  01 E0 01 E0 00 6E 05 A0 05 A0 00 93 00 50 00 40   :9D
25D0  00 8B 00 50 00 40 00 93 00 50 00 50 00 93 00 F0   :D1
25E0  00 C0 00 9C 01 E0 01 80 00 93 01 E0 01 80 00 5C   :0F
25F0  01 E0 01 80 00 A5 01 E0 01 80 00 62 01 E0 01 80   :2D

      0D 0E 0D 8F 0D A2 10 09 0F D0 0A 69 0A 1B 0C F6   :F0

2600  00 AF 01 E0 01 80 00 68 01 E0 01 80 00 B9 01 E0   :75
2610  01 80 00 6E 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 A5   :34
2620  01 E0 01 80 00 B9 03 C0 03 00 00 F7 01 E0 01 80   :3A
2630  00 5C 00 78 00 78 00 B9 00 78 00 78 00 B9 00 F0   :9E
2640  00 F0 00 B9 01 E0 01 80 00 E9 01 E0 01 80 00 5C   :B2
2650  00 78 00 78 00 B9 00 78 00 78 00 B9 00 F0 00 F0   :32
2660  00 B9 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 5C 00 78   :2D
2670  00 78 00 6E 00 78 00 78 00 6E 00 F0 00 F0 00 6E   :92
2680  01 E0 01 80 00 6E 01 E0 01 80 00 5C 00 78 00 78   :7E
2690  00 6E 00 78 00 78 00 6E 00 F0 00 F0 00 6E 01 E0   :FB
26A0  01 80 00 A5 01 E0 01 80 00 5C 00 78 00 78 00 6E   :42
26B0  00 78 00 78 00 6E 00 F0 00 F0 00 6E 01 E0 01 80   :0E
26C0  00 93 01 E0 01 80 00 5C 00 78 00 78 00 7B 00 78   :34
26D0  00 78 00 7B 00 F0 00 F0 00 8B 01 E0 01 80 00 93   :53
26E0  01 E0 01 80 00 5C 00 78 00 78 00 7B 00 78 00 78   :19
26F0  00 7B 00 F0 00 C0 00 8B 02 D0 02 40 00 A5 00 F0   :5F

      05 B0 06 A5 06 E2 07 BA 08 EA 07 1D 05 E4 04 E0   :D8

2700  00 C0 00 5C 00 78 00 78 00 B9 00 78 00 78 00 B9   :6E
2710  00 F0 00 F0 00 B9 01 E0 01 80 00 F7 01 E0 01 80   :54
2720  00 5C 00 78 00 78 00 B9 00 78 00 78 00 B9 00 F0   :9E
2730  00 F0 00 B9 01 E0 01 80 00 E9 01 E0 01 80 00 5C   :B2
2740  00 78 00 78 00 B9 00 78 00 78 00 B9 00 F0 00 F0   :32
2750  00 B9 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 6E 05 A0   :6C
2760  04 80 00 6E 03 C0 03 00 00 A5 01 E0 01 80 00 7B   :3A
2770  03 C0 03 00 00 AF 01 E0 01 80 00 7B 01 E0 01 80   :B4
2780  00 B9 01 E0 01 80 00 83 01 E0 01 80 00 6E 01 E0   :4F
2790  01 80 00 7B 01 E0 01 80 00 5C 01 E0 01 80 00 B9   :D5
27A0  00 78 00 60 00 A5 00 78 00 60 00 B9 00 78 00 60   :E6
27B0  00 A5 00 78 00 60 00 B9 00 78 00 60 00 A5 00 78   :2B
27C0  00 60 00 B9 00 78 00 60 00 A5 00 78 00 60 00 B9   :27
27D0  00 78 00 60 00 A5 00 78 00 60 00 B9 00 78 00 60   :E6
27E0  00 A5 00 78 00 60 00 B9 00 78 00 60 00 A5 00 78   :2B
27F0  00 60 00 B9 00 78 00 60 00 A5 00 78 00 60 00 B9   :27

      08 A0 05 C0 07 8B 07 EA 04 4D 05 DD 05 37 08 CB   :64

2800  00 78 00 60 00 A5 00 78 00 60 00 B9 00 78 00 60   :E6
2810  00 A5 00 78 00 60 00 B9 00 78 00 60 00 A5 00 78   :2B
2820  00 60 00 B9 00 78 00 60 00 A5 00 78 00 60 00 B9   :27
2830  00 78 00 60 00 A5 00 78 00 60 00 B9 00 78 00 60   :E6
2840  00 A5 00 78 00 60 00 B9 00 78 00 60 00 A5 00 78   :2B
2850  00 60 00 B9 00 78 00 60 00 A5 00 78 00 60 00 B9   :27
2860  00 78 00 60 00 A5 00 78 00 60 00 B9 00 78 00 60   :E6
```

```
2870  00 A5 00 78 00 60 00 B9 00 78 00 60 00 A5 00 78   :2B
2880  00 60 00 B9 00 78 00 60 00 A5 00 78 00 60 00 B9   :27
2890  00 78 00 60 00 A5 00 78 00 60 00 B9 00 78 00 60   :E6
28A0  00 A5 00 78 00 60 00 B9 00 78 00 60 00 A5 00 78   :2B
28B0  00 60 00 B9 00 78 00 60 00 A5 00 78 00 60 00 00   :6E
28C0  0F 00 00 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :11
28D0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
28E0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
28F0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00

      0F F4 00 46 00 F4 00 44 00 F4 00 44 00 F4 00 8B   :70
```

PART2

```
      0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F

3800  00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0   :A7
3810  00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00   :C8
3820  01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02   :A9
3830  00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0   :A7
3840  00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00   :C8
3850  01 E0 00 02 00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80   :5F
3860  00 00 01 E0 00 02 00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0   :DE
3870  01 80 00 00 01 E0 00 02 00 DC 01 E0 01 80 00 DC   :7E
3880  01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 DC 01 E0 01 80   :83
3890  00 DC 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 D0 01 E0   :D2
38A0  01 80 00 D0 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 D0   :66
38B0  01 E0 01 80 00 D0 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02   :77
38C0  00 D0 01 E0 01 80 00 D0 01 E0 01 80 00 00 01 E0   :45
38D0  00 02 00 D0 01 E0 01 80 00 D0 01 E0 01 80 00 00   :66
38E0  01 E0 00 02 00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80   :5F
38F0  00 00 01 E0 00 02 00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0   :DE

      07 12 08 E6 07 F0 07 EE 09 70 08 7A 07 EE 09 70   :B8

3900  01 80 00 00 01 E0 00 02 00 DC 01 E0 01 80 00 DC   :7E
3910  01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 DC 01 E0 01 80   :83
3920  00 DC 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 D0 01 E0   :D2
3930  01 80 00 D0 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 D0   :66
3940  01 E0 01 80 00 D0 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02   :77
3950  00 D0 01 E0 01 80 00 D0 01 E0 01 80 00 00 01 E0   :45
3960  00 02 00 D0 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 00   :17
3970  01 E0 00 02 00 F7 01 E0 01 80 00 F7 01 E0 01 80   :95
3980  00 00 01 E0 00 02 01 15 01 E0 01 80 01 15 01 E0   :52
3990  01 80 00 00 01 E0 00 02 00 D0 01 E0 01 80 00 D0   :66
39A0  01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 DC 01 E0 01 80   :83
39B0  00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 F7 01 E0   :9E
39C0  01 80 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 01 15   :5D
39D0  01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02   :28
39E0  01 72 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80 00 00 01 E0   :8B
39F0  00 02 00 DC 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 00   :23

      0A 82 09 DE 09 8B 0A 3D 07 12 09 73 08 44 09 75   :5A

3A00  01 E0 00 02 00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80   :5F
3A10  00 00 01 E0 00 02 00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0   :DE
3A20  01 80 00 00 01 E0 00 02 00 B9 01 E0 01 80 00 B9   :38
3A30  01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 B9 01 E0 01 80   :60
3A40  00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 A5 01 E0   :4C
3A50  01 80 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 01 15   :5D
3A60  01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02   :28
3A70  01 72 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80 00 00 01 E0   :8B
3A80  00 02 00 DC 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 00   :23
3A90  01 E0 00 02 01 26 01 E0 01 80 01 26 01 E0 01 80   :F5
3AA0  01 26 01 E0 01 80 01 26 01 E0 01 80 01 26 01 E0   :1A
3AB0  01 80 00 00 01 E0 00 02 01 15 01 E0 01 80 01 15   :F2
3AC0  01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 DC 01 E0 01 80   :83
3AD0  00 DC 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 D0 01 E0   :D2
3AE0  01 80 00 D0 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 D0   :66
3AF0  01 E0 01 80 00 D0 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02   :77
```

```
        0C B6 09 10 09 B6 0A BA 09 B4 09 7B 09 BD 0B 17   :0E

3B00    00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 00 01 E0   :5D
3B10    00 02 00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 00   :7E
3B20    01 E0 00 02 01 72 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80   :8D
3B30    00 00 01 E0 00 02 01 72 01 E0 01 80 01 72 01 E0   :0C
3B40    01 80 00 00 01 E0 00 02 01 15 01 E0 01 80 01 15   :F2
3B50    01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 DC 01 E0 01 80   :83
3B60    00 DC 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 DC 01 E0   :DE
3B70    01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 E9   :8B
3B80    01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 03 70 01 E0 01 80   :1A
3B90    00 00 01 E0 00 02 01 26 01 E0 01 80 00 00 01 E0   :4D
3BA0    00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00   :C8
3BB0    01 E0 00 02 01 72 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80   :8D
3BC0    00 00 01 E0 00 02 01 72 01 E0 01 80 01 72 01 E0   :0C
3BD0    01 80 00 00 01 E0 00 02 01 15 01 E0 01 80 01 15   :F2
3BE0    01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 DC 01 E0 01 80   :83
3BF0    00 DC 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 D0 01 E0   :D2

        08 78 09 7C 0A CA 0A 4C 0A 4C 0E 70 0A 74 0D D3   :C2

3C00    01 80 00 D0 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 D0   :66
3C10    01 E0 01 80 00 D0 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02   :77
3C20    00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 00 01 E0   :5D
3C30    00 02 00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 00   :7E
3C40    01 E0 00 02 01 72 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80   :8D
3C50    00 00 01 E0 00 02 01 72 01 E0 01 80 01 72 01 E0   :0C
3C60    01 80 00 00 01 E0 00 02 00 F7 01 E0 01 80 00 F7   :B4
3C70    01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 01 06 01 E0 01 80   :AE
3C80    01 06 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 C4 01 E0   :F1
3C90    01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 D0   :5A
3CA0    01 E0 01 80 00 D0 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02   :77
3CB0    00 D0 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0   :F6
3CC0    00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00   :C8
3CD0    01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02   :A9
3CE0    00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0   :A7
3CF0    00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00   :C8

        09 98 08 54 0A D6 09 34 08 B7 0A BE 08 9E 07 FD   :96

3D00    01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02   :A9
3D10    00 00 01 E0 00 02 00 00 0F 00 00 02 00 00 00 00   :F4
3D20    00 00 2C 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :2C
3D30    00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
3D40    00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
3D50    00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
3D60    00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
3D70    00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
3D80    00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
3D90    00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
3DA0    00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
3DB0    00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
3DC0    00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
3DD0    00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
3DE0    00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
3DF0    00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00

        01 E0 2D E2 00 02 01 E0 0F 02 00 02 01 E0 00 02   :92
```

PART3

```
         0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F

5000    00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0   :A7
5010    00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00   :C8
5020    01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02   :A9
5030    00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0   :A7
5040    00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 02 2A   :F4
5050    01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80   :0C
```

```
5060  01 B8 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80 01 72 01 E0   :44
5070  01 80 02 2A 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80 01 72   :57
5080  01 E0 01 80 01 B8 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80   :52
5090  01 72 01 E0 01 80 02 E4 01 E0 01 80 01 26 01 E0   :25
50A0  01 80 01 26 01 E0 01 80 01 EE 01 E0 01 80 01 26   :82
50B0  01 E0 01 80 01 26 01 E0 01 80 02 E4 01 E0 01 80   :33
50C0  01 26 01 E0 01 80 01 26 01 E0 01 80 01 72 01 E0   :66
50D0  01 80 01 26 01 E0 01 80 01 26 01 E0 01 80 02 2A   :BF
50E0  01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80   :0C
50F0  01 B8 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80 01 72 01 E0   :44

      0C EC 0E B8 0D 26 0D D2 0D C8 0E 9E 0C 60 10 2E   :F6

5100  01 80 02 2A 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80 01 72   :57
5110  01 E0 01 80 01 B8 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80   :52
5120  01 72 01 E0 01 80 02 E4 01 E0 01 80 01 26 01 E0   :25
5130  01 80 01 26 01 E0 01 80 01 EE 01 E0 01 80 01 26   :82
5140  01 E0 01 80 01 26 01 E0 01 80 02 E4 01 E0 01 80   :33
5150  01 26 01 E0 01 80 01 26 01 E0 01 80 01 72 01 E0   :66
5160  01 80 01 26 01 E0 01 80 02 E4 01 E0 01 80 02 BA   :0E
5170  01 E0 01 80 01 B8 01 E0 01 80 01 B8 01 E0 01 80   :98
5180  02 93 01 E0 01 80 01 B8 01 E0 01 80 01 B8 01 E0   :AC
5190  01 80 02 4B 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80 01 72   :78
51A0  01 E0 01 80 02 2A 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80   :C5
51B0  00 00 01 E0 00 02 01 9F 01 E0 01 E0 01 4A 01 E0   :71
51C0  01 80 00 00 01 E0 00 02 02 E4 00 F0 00 C0 01 B8   :B3
51D0  00 F0 00 C0 00 00 01 E0 00 02 02 E4 01 E0 01 80   :DB
51E0  01 9F 01 E0 01 80 01 9F 01 E0 01 80 02 2A 01 E0   :11
51F0  01 80 01 72 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 01 5D   :97

      0F 3A 10 53 0F 02 10 E2 10 FC 11 94 0F E6 11 B9   :3E

5200  01 E0 01 80 00 F7 01 E0 01 80 00 F7 01 E0 01 80   :14
5210  01 4A 01 E0 01 80 01 15 01 E0 01 80 01 15 01 E0   :1C
5220  01 80 01 26 01 E0 01 80 00 D0 01 E0 01 80 00 D0   :0C
5230  01 E0 01 80 01 15 01 E0 01 E0 00 DC 01 E0 01 80   :78
5240  00 00 01 E0 00 02 01 9F 01 E0 01 E0 00 F7 01 E0   :1D
5250  01 80 00 00 01 E0 00 02 02 E4 01 E0 01 80 01 B8   :65
5260  01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 02 E4 01 E0 01 80   :8D
5270  01 9F 01 E0 01 80 01 9F 01 E0 01 80 02 2A 01 E0   :11
5280  01 E0 01 72 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 02 E4   :7F
5290  01 E0 01 80 01 9F 01 E0 01 80 01 9F 01 E0 01 80   :66
52A0  01 9F 01 E0 01 80 01 9F 01 E0 01 80 01 9F 01 E0   :85
52B0  01 80 02 2A 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80 01 72   :57
52C0  01 E0 01 80 02 E4 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80   :7F
52D0  01 72 01 E0 01 80 01 EE 01 E0 01 80 01 26 01 E0   :2E
52E0  01 80 01 26 01 E0 01 80 02 E4 01 E0 01 80 01 72   :C5
52F0  01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80 02 2A 01 E0 01 80   :C5

      0F 1A 10 48 0E 63 0F 22 0F 4C 10 32 0F 3D 10 B0   :98

5300  01 72 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80 01 B8 01 E0   :44
5310  01 80 01 72 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80 02 4B   :78
5320  01 E0 01 80 01 9F 01 E0 01 80 01 9F 01 E0 01 80   :66
5330  02 E4 01 E0 01 80 01 9F 01 E0 01 80 01 9F 01 E0   :CB
5340  01 80 02 2A 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80 01 72   :57
5350  01 E0 01 80 02 6E 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80   :09
5360  01 72 01 E0 01 80 02 4B 01 E0 01 80 01 72 01 E0   :D8
5370  01 80 01 72 01 E0 01 80 04 96 01 E0 01 80 01 88   :DB
5380  01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 03 70 01 E0 01 80   :1A
5390  00 00 01 E0 00 02 01 B8 01 E0 01 80 00 00 01 E0   :DF
53A0  00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 02 4B   :15
53B0  01 E0 01 80 01 9F 01 E0 01 80 01 9F 01 E0 01 80   :66
53C0  02 E4 01 E0 01 80 01 9F 01 E0 01 80 01 9F 01 E0   :CB
53D0  01 80 02 2A 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80 01 72   :57
53E0  01 E0 01 80 02 E4 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80   :7F
53F0  01 72 01 E0 01 80 01 EE 01 E0 01 80 01 26 01 E0   :2E

      10 80 11 F8 10 72 10 03 11 2E 12 F2 0E F0 12 C2   :86
```

```
5400   01 80 01 26 01 E0 01 80 02 E4 01 E0 01 80 01 72   :C5
5410   01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80 02 2A 01 E0 01 80   :C5
5420   01 72 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80 01 B8 01 E0   :44
5430   01 80 01 72 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80 02 4B   :78
5440   01 E0 01 80 01 9F 01 E0 01 80 01 9F 01 E0 01 80   :66
5450   02 E4 01 E0 01 80 01 9F 01 E0 01 80 01 9F 01 E0   :CB
5460   01 80 02 6E 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80 01 72   :9B
5470   01 E0 01 80 02 93 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 80   :2E
5480   01 72 01 E0 01 80 01 EE 01 E0 01 80 01 15 01 E0   :1D
5490   01 80 01 15 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 01 15   :F2
54A0   01 E0 01 80 01 15 01 E0 01 80 01 72 01 E0 01 E0   :0F
54B0   01 26 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0   :4D
54C0   00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00   :C8
54D0   01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02   :A9
54E0   00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0   :A7
54F0   00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00   :C8

       0E 52 0E 7D 0F FB 0C 63 0D 2A 0E 71 0B 52 0E 06   :16

5500   01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02 00 00 01 E0 00 02   :A9
5510   00 00 01 E0 00 02 00 00 0F 00 00 02 00 00 00 00   :F4
5520   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
5530   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
5540   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
5550   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
5560   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
5570   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
5580   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
5590   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
55A0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
55B0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
55C0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
55D0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
55E0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
55F0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00

       01 E0 01 E2 00 02 01 E0 0F 02 00 02 01 E0 00 02   :3A
```

■リスト5■「ガラスの林檎」のデータ

PART1

```
        0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F

2000   00 00 07 80 00 02 00 00 07 80 00 02 00 00 07 80   :99
2010   00 02 00 00 07 80 00 02 00 00 07 80 00 02 00 00   :14
2020   07 80 00 02 00 00 07 80 00 02 00 00 07 80 00 02   :9B
2030   00 00 00 F0 00 02 01 26 00 F0 00 C0 00 DC 00 F0   :95
2040   00 C0 00 E9 00 F0 00 C0 00 E9 01 E0 01 80 01 06   :AB
2050   01 E0 01 80 01 26 02 D0 02 40 00 E9 00 F0 00 C0   :36
2060   00 DC 01 E0 01 80 00 AF 01 E0 01 80 00 A5 02 D0   :C6
2070   02 40 00 AF 00 F0 00 C0 00 C4 00 F0 00 C0 00 DC   :F1
2080   02 D0 02 40 00 DC 01 40 01 00 00 E9 01 40 01 00   :5D
2090   01 06 01 40 01 00 01 26 01 E0 01 80 00 00 01 E0   :B3
20A0   00 02 00 00 00 F0 00 02 01 26 00 F0 00 C0 00 DC   :A7
20B0   00 F0 00 C0 00 E9 00 F0 00 C0 00 E9 01 E0 01 80   :94
20C0   01 06 01 E0 01 80 01 26 02 D0 02 40 00 E9 00 F0   :7D
20D0   00 C0 00 DC 01 E0 01 80 00 AF 01 E0 01 80 00 A5   :B4
20E0   02 D0 02 40 00 AF 00 F0 00 C0 00 C4 00 F0 00 C0   :E7
20F0   00 DC 02 D0 02 40 00 DC 01 40 01 00 00 E9 01 40   :38

       10 78 11 76 0E 0E 0E 71 10 84 0E A1 0B 55 0E B5   :20

2100   01 00 01 06 01 40 01 00 01 26 01 E0 01 80 00 00   :D3
2110   01 E0 00 02 01 06 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80   :8A
2120   00 C4 01 E0 01 80 01 06 00 F0 00 C0 00 E9 00 F0   :B6
```

```
2130   00 F0 00 E9 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 AF   :CD
2140   01 E0 01 80 00 A5 01 E0 01 80 00 AF 01 E0 01 80   :7A
2150   00 A5 01 E0 01 80 00 AF 01 E0 01 80 00 A5 01 E0   :9E
2160   01 80 00 AF 02 D0 02 40 00 C4 00 F0 00 C0 00 C4   :7C
2170   01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 01 06 01 E0 01 80   :AE
2180   00 DC 01 E0 01 80 00 C4 01 E0 01 80 01 06 00 F0   :5B
2190   00 C0 00 E9 00 F0 00 F0 00 E9 01 E0 01 80 00 00   :D4
21A0   01 E0 00 02 00 AF 01 E0 01 80 00 A5 01 E0 01 80   :FB
21B0   00 AF 01 E0 01 80 00 A5 01 E0 01 80 00 AF 01 E0   :A8
21C0   01 80 00 A5 01 E0 01 80 00 AF 02 D0 02 40 00 C4   :0F
21D0   00 F0 00 C0 00 C4 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02   :B9
21E0   00 93 03 C0 03 00 00 DC 01 40 01 00 00 C4 01 40   :7C
21F0   01 00 00 AF 01 40 01 00 00 A5 01 E0 01 80 00 AF   :A8

       08 A7 0A DF 0E 1E 0C 8A 09 F9 0B B6 0B E9 07 C8   :C0

2200   01 E0 01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80   :C6
2210   00 DC 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 00 03 C0   :E4
2220   00 02 00 00 07 80 00 02 00 00 07 80 00 02 00 00   :14
2230   07 80 00 02 00 00 07 80 00 02 00 00 07 80 00 02   :9B
2240   00 00 07 80 00 02 00 00 07 80 00 02 00 00 07 80   :99
2250   00 02 00 00 07 80 00 02 00 93 01 E0 01 80 00 A5   :25
2260   01 E0 01 80 00 AF 01 E0 01 80 00 C4 01 E0 01 80   :99
2270   00 C4 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 C4 01 E0   :09
2280   01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 E9   :E6
2290   01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 E9 01 E0 01 80   :EB
22A0   00 A5 00 F0 00 C0 00 AF 02 D0 02 40 00 C4 00 F0   :CC
22B0   00 C0 00 DC 02 D0 02 40 00 C4 00 F0 00 C0 00 C4   :E8
22C0   00 F0 00 C0 00 C4 00 F0 00 C0 00 C4 00 F0 00 C0   :98
22D0   00 C4 00 F0 00 C0 00 93 01 E0 01 80 00 DC 00 F0   :35
22E0   00 F0 00 DC 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 00   :11
22F0   03 C0 00 02 00 DC 00 F0 00 C0 00 DC 00 F0 00 C0   :DD

       0E 0D 0C F8 14 01 0E 62 0F 25 0E 7D 0C 28 0E 54   :F2

2300   00 DC 00 F0 00 C0 00 DC 00 F0 00 C0 00 DC 00 F0   :E4
2310   00 C0 00 93 01 E0 01 80 00 DC 00 F0 00 F0 00 DC   :4D
2320   01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02 00 DC 00 F0 00 C0   :D1
2330   00 C4 00 F0 00 C0 00 AF 01 E0 01 80 00 AF 05 A0   :D9
2340   04 80 00 A5 00 F0 00 C0 00 C4 00 F0 00 F0 00 C4   :41
2350   07 80 06 00 00 DC 01 E0 01 80 00 00 01 E0 00 02   :AE
2360   00 00 03 C0 00 02 00 00 07 80 00 02 00 93 03 C0   :A4
2370   03 00 00 DC 01 40 01 00 00 C4 01 40 01 00 00 AF   :D6
2380   01 40 01 00 00 A5 01 E0 01 80 00 AF 01 E0 01 80   :5A
2390   00 C4 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0   :21
23A0   01 80 00 00 0F 00 00 02 00 00 00 00 00 00 46 00   :D8
23B0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
23C0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
23D0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
23E0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00
23F0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00

       11 C4 0C 14 12 93 05 49 0B 96 03 6D 03 8A 50 C1   :2E
```

PART2

```
        0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F

3800   00 F7 00 F0 00 C0 00 DC 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0   :C8
3810   00 C0 00 E9 00 F0 00 C0 00 DC 00 F0 00 C0 00 A5   :8A
3820   00 F0 00 C0 00 E9 00 F0 00 C0 00 DC 00 F0 00 C0   :D5
3830   01 06 00 F0 00 C0 00 DC 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0   :D8
3840   00 C0 01 06 00 F0 00 C0 00 DC 00 F0 00 C0 00 A5   :A8
3850   00 F0 00 C0 01 06 00 F0 00 C0 00 DC 00 F0 00 C0   :F3
3860   01 06 00 F0 00 C0 01 26 00 F0 00 F0 01 26 03 C0   :A8
3870   03 00 01 06 01 E0 01 80 01 06 00 F0 00 C0 01 26   :4A
3880   00 F0 00 F0 01 26 05 A0 04 80 00 F7 00 F0 00 C0   :D7
3890   00 DC 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0 00 C0 00 E9 00 F0   :BA
38A0   00 C0 00 DC 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0 00 C0 00 E9   :8A
38B0   00 F0 00 C0 00 DC 00 F0 00 C0 01 06 00 F0 00 C0   :F3
```

```
38C0  00 DC 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0 00 C0 01 06 00 F0   :D8
38D0  00 C0 00 DC 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0 00 C0 01 06   :A8
38E0  00 F0 00 C0 00 DC 00 F0 00 C0 01 06 00 F0 00 C0   :F3
38F0  01 26 00 F0 00 F0 01 26 03 C0 03 00 01 06 01 E0   :DC

      06 91 02 3D 03 1D 08 2E 08 F8 05 5B 03 D5 06 7F   :D2

3900  01 80 01 06 00 F0 00 C0 01 26 00 F0 00 F0 01 26   :66
3910  05 A0 04 80 00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80   :A5
3920  00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 C4 01 E0   :21
3930  01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 DC   :C1
3940  01 E0 01 80 00 A5 01 E0 01 80 00 A5 01 E0 01 80   :70
3950  00 A5 01 E0 01 80 00 A5 01 E0 01 80 00 C4 01 E0   :B3
3960  01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 C4   :91
3970  01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80   :DE
3980  00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 C4 01 E0   :21
3990  01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 DC   :C1
39A0  01 E0 01 80 00 A5 01 E0 01 80 00 A5 01 E0 01 80   :70
39B0  00 A5 01 E0 01 80 00 A5 01 E0 01 80 00 C4 01 E0   :B3
39C0  01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 C4   :91
39D0  01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80   :DE
39E0  00 C4 01 E0 01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 C4 01 E0   :F1
39F0  01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 C4   :91

      0F E6 0E BA 0A AE 0A 66 0B 0A 0A AE 0A A4 0B 0A   :EA

3A00  01 E0 01 80 00 AF 01 E0 01 80 00 AF 01 E0 01 80   :84
3A10  00 AF 01 E0 01 80 00 AF 01 E0 01 80 00 AF 01 E0   :B2
3A20  01 80 00 AF 01 E0 01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 C4   :7C
3A30  01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80   :DE
3A40  00 C4 01 E0 01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 C4 01 E0   :F1
3A50  01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 C4   :91
3A60  01 E0 01 80 00 AF 01 E0 01 80 00 AF 01 E0 01 80   :84
3A70  00 AF 01 E0 01 80 00 AF 01 E0 01 80 00 AF 01 E0   :B2
3A80  01 80 00 AF 01 E0 01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 C4   :7C
3A90  01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80   :DE
3AA0  00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0   :39
3AB0  01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 DC   :C1
3AC0  01 E0 01 80 00 93 03 C0 03 00 00 DC 01 40 01 00   :D9
3AD0  00 C4 01 40 01 00 00 AF 01 40 01 00 00 A5 01 E0   :7D
3AE0  01 80 00 AF 01 E0 01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 DC   :94
3AF0  01 E0 01 80 00 F7 00 F0 00 C0 00 DC 00 F0 00 C0   :95

      0B 82 0B 6D 0A 00 0C 5D 0C 54 0A 2E 0A D3 0A 24   :36

3B00  00 A5 00 F0 00 C0 00 E9 00 F0 00 C0 00 DC 00 F0   :BA
3B10  00 C0 00 A5 00 F0 00 C0 00 E9 00 F0 00 C0 00 DC   :8A
3B20  00 F0 00 C0 01 06 00 F0 00 C0 00 DC 00 F0 00 C0   :F3
3B30  00 A5 00 F0 00 C0 01 06 00 F0 00 C0 00 DC 00 F0   :D8
3B40  00 C0 00 A5 00 F0 00 C0 01 06 00 F0 00 C0 00 DC   :A8
3B50  00 F0 00 C0 01 06 00 F0 00 C0 01 26 00 F0 00 F0   :6E
3B60  01 26 03 C0 03 00 01 06 01 E0 01 80 01 06 00 F0   :4D
3B70  00 C0 01 26 00 F0 00 F0 01 26 05 A0 04 80 00 F7   :0E
3B80  00 F0 00 C0 00 DC 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0 00 C0   :91
3B90  00 E9 00 F0 00 C0 00 DC 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0   :BA
3BA0  00 C0 00 E9 00 F0 00 C0 00 DC 00 F0 00 C0 01 06   :EC
3BB0  00 F0 00 C0 00 DC 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0 00 C0   :91
3BC0  01 06 00 F0 00 C0 00 DC 00 F0 00 C0 00 A5 00 F0   :D8
3BD0  00 C0 01 06 00 F0 00 C0 00 DC 00 F0 00 C0 00 A5   :A8
3BE0  00 F0 00 C0 00 AF 00 F0 00 F0 00 AF 03 C0 03 00   :B4
3BF0  00 A5 01 E0 01 80 00 A5 00 F0 00 C0 00 AF 00 F0   :FB

      02 74 06 7F 06 A3 02 F2 03 4D 07 9B 08 B7 04 2A   :EE

3C00  00 F0 00 AF 01 E0 01 80 00 AF 00 F0 00 C0 00 C4   :24
3C10  00 F0 00 F0 00 C4 01 E0 01 80 00 93 01 E0 01 80   :FB
3C20  00 93 01 E0 01 80 00 A5 01 E0 01 80 00 A5 01 E0   :82
3C30  01 80 00 AF 01 E0 01 80 00 AF 01 E0 01 80 00 AF   :52
3C40  01 E0 01 80 00 AF 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80   :B1
```

```
3C50  00 DC 01 E0 01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 C4 01 E0  :09
3C60  01 80 00 A5 00 F0 00 C0 00 AF 02 D0 02 40 00 C4  :5D
3C70  00 F0 00 C0 00 DC 02 D0 02 40 00 C4 01 E0 01 80  :C6
3C80  00 C4 01 E0 01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 C4 01 E0  :F1
3C90  01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 DC  :D9
3CA0  01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 C4 01 E0 01 80  :C6
3CB0  00 C4 01 E0 01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 C4 01 E0  :F1
3CC0  01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 DC  :D9
3CD0  01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 AF 01 E0 01 80  :B1
3CE0  00 AF 01 E0 01 80 00 AF 01 E0 01 80 00 AF 01 E0  :B2
3CF0  01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 C4  :91

      08 96 08 0F 0A D7 0B 30 0B 29 0B 66 0B 00 0A 93  :3C

3D00  01 E0 01 80 00 C4 01 E0 01 80 00 93 03 C0 03 00  :E1
3D10  00 DC 01 40 01 00 00 C4 01 40 01 00 00 AF 01 40  :14
3D20  01 00 00 A5 01 E0 01 80 00 AF 01 E0 01 80 00 C4  :DD
3D30  01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 93 03 C0 03 00  :F9
3D40  00 DC 01 40 01 00 00 C4 01 40 01 00 00 AF 01 40  :14
3D50  01 00 00 A5 01 E0 01 80 00 AF 01 E0 01 80 00 C4  :DD
3D60  01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 93 03 C0 03 00  :F9
3D70  00 DC 01 40 01 00 00 C4 01 40 01 00 00 AF 01 40  :14
3D80  01 00 00 A5 01 E0 01 80 00 AF 01 E0 01 80 00 C4  :DD
3D90  01 E0 01 80 00 DC 01 E0 01 80 00 00 0F 00 00 02  :B1
3DA0  00 00 00 00 00 00 FE 00 00 00 00 00 00 00 00 00  :FE
3DB0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  :00
3DC0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  :00
3DD0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  :00
3DE0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  :00
3DF0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  :00

      07 14 07 AF 06 F8 05 4C 07 CD 06 59 1B CD 0C 0E  :AA
```

PART3

```
       0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F

5000  03 70 07 80 06 00 03 70 07 80 06 00 03 70 05 A0  :18
5010  04 80 03 70 01 E0 01 80 03 70 07 80 06 00 03 70  :CC
5020  07 80 06 00 03 70 07 80 06 00 03 70 05 A0 04 80  :29
5030  03 70 01 E0 01 80 03 70 07 80 06 00 02 BA 02 D0  :63
5040  02 40 02 BA 00 F0 00 C0 02 93 02 D0 02 40 02 93  :EC
5050  00 F0 00 C0 02 4B 02 D0 02 40 02 93 00 F0 00 C0  :56
5060  02 BA 02 D0 02 40 02 BA 00 F0 00 C0 02 93 02 D0  :A3
5070  02 40 02 93 00 F0 00 C0 02 93 02 D0 02 40 02 93  :C5
5080  00 F0 00 C0 02 4B 02 D0 02 40 02 4B 00 F0 00 C0  :0E
5090  02 4B 02 D0 02 40 02 4B 00 F0 00 C0 02 BA 02 D0  :EC
50A0  02 40 02 BA 00 F0 00 C0 02 93 02 D0 02 40 02 93  :EC
50B0  00 F0 00 C0 02 4B 02 D0 02 40 02 93 00 F0 00 C0  :56
50C0  02 BA 02 D0 02 40 02 BA 00 F0 00 C0 02 93 02 D0  :A3
50D0  02 40 02 93 00 F0 00 C0 02 93 02 D0 02 40 02 93  :C5
50E0  00 F0 00 C0 02 4B 02 D0 02 40 02 4B 00 F0 00 C0  :0E
50F0  02 4B 02 D0 02 40 02 4B 00 F0 00 C0 02 93 02 D0  :C5

      21 AA 21 AA 1B BC 1E 2A 27 7C 26 EC 20 FD 1E EC  :22

5100  02 40 02 93 00 F0 00 C0 02 6E 02 D0 02 40 02 6E  :7B
5110  00 F0 00 C0 02 4B 02 D0 02 40 02 4B 00 F0 00 C0  :0E
5120  02 2A 02 D0 02 40 02 4B 00 F0 00 C0 02 0B 02 D0  :1C
5130  02 40 02 0B 00 F0 00 C0 02 4B 02 D0 02 40 02 4B  :AD
5140  00 F0 00 C0 02 93 02 D0 02 40 02 93 00 F0 00 C0  :9E
5150  02 93 02 D0 02 40 02 93 00 F0 00 C0 02 93 02 D0  :55
5160  02 40 02 93 00 F0 00 C0 02 6E 02 D0 02 40 02 6E  :7B
5170  00 F0 00 C0 02 4B 02 D0 02 40 02 4B 00 F0 00 C0  :0E
5180  02 2A 02 D0 02 40 02 2A 00 F0 00 C0 02 0B 02 D0  :FB
5190  02 40 02 0B 00 F0 00 C0 02 4B 02 D0 02 40 02 4B  :AD
51A0  00 F0 00 C0 02 93 02 D0 02 40 02 93 00 F0 00 C0  :9E
51B0  02 93 02 D0 02 40 02 93 00 F0 00 C0 02 BA 02 D0  :7C
51C0  02 40 02 BA 00 F0 00 C0 04 16 02 D0 02 40 04 16  :F6
```

```
51D0   00 F0 00 C0 03 10 02 D0 02 40 03 10 00 F0 00 C0   :9A
51E0   02 4B 01 E0 01 80 02 93 01 E0 01 80 02 BA 02 D0   :34
51F0   02 40 02 BA 00 F0 00 C0 04 16 02 D0 02 40 04 16   :F6

       16 F5 15 90 14 EC 14 BE 1B 7E 18 2C 16 4D 1A 6E   :94

5200   00 F0 00 C0 03 10 02 D0 02 40 03 10 00 F0 00 C0   :9A
5210   02 4B 01 E0 01 80 02 93 01 E0 01 80 03 70 07 80   :A0
5220   06 00 03 70 07 80 06 00 03 70 05 A0 04 80 03 70   :15
5230   01 E0 01 80 03 70 07 80 06 00 03 70 07 80 06 00   :62
5240   03 70 07 80 06 00 03 70 05 A0 04 80 03 70 01 E0   :F0
5250   01 80 03 70 03 C0 03 00 03 70 00 F0 00 C0 02 4B   :2A
5260   00 F0 00 F0 02 4B 01 E0 01 80 02 0B 02 D0 02 40   :B0
5270   02 0B 00 F0 00 C0 02 93 02 D0 02 40 02 93 00 F0   :EB
5280   00 C0 02 BA 02 D0 02 40 02 BA 00 F0 00 C0 02 BA   :B8
5290   02 D0 02 40 02 BA 00 F0 00 C0 03 10 02 D0 02 40   :A7
52A0   03 10 00 F0 00 C0 02 4B 02 D0 02 40 02 4B 00 F0   :61
52B0   00 C0 03 70 00 F0 00 C0 03 70 02 D0 02 40 03 A4   :11
52C0   00 F0 00 C0 04 16 02 D0 02 40 02 BA 02 D0 02 40   :AE
52D0   02 BA 00 F0 00 C0 02 BA 02 D0 02 40 02 BA 00 F0   :E8
52E0   00 C0 02 0B 02 D0 02 40 02 0B 00 F0 00 C0 02 0B   :AB
52F0   02 D0 02 40 02 0B 00 F0 00 C0 02 BA 02 D0 02 40   :A1

       18 A0 1A B5 25 36 24 BB 24 85 21 0F 21 28 22 14   :32

5300   02 BA 00 F0 00 C0 02 BA 02 D0 02 40 02 BA 00 F0   :E8
5310   00 C0 02 0B 02 D0 02 40 02 0B 00 F0 00 C0 02 0B   :AB
5320   02 D0 02 40 02 0B 00 F0 00 C0 03 10 02 D0 02 40   :F8
5330   03 10 00 F0 00 C0 03 10 02 D0 02 40 03 10 00 F0   :ED
5340   00 C0 02 4B 02 D0 02 40 02 4B 00 F0 00 C0 02 4B   :6B
5350   02 D0 02 40 02 4B 00 F0 00 C0 02 BA 02 D0 02 40   :E1
5360   02 BA 00 F0 00 C0 02 0B 02 D0 02 40 02 0B 00 F0   :8A
5370   00 C0 03 10 02 D0 02 40 03 10 00 F0 00 C0 02 4B   :F7
5380   01 E0 01 80 02 93 01 E0 01 80 02 BA 02 D0 02 40   :29
5390   02 BA 00 F0 00 C0 02 0B 02 D0 02 40 02 0B 00 F0   :8A
53A0   00 C0 03 10 02 D0 02 40 03 10 00 F0 00 C0 02 4B   :F7
53B0   01 E0 01 80 02 93 01 E0 01 80 02 BA 02 D0 02 40   :29
53C0   02 BA 00 F0 00 C0 02 0B 02 D0 02 40 02 0B 00 F0   :8A
53D0   00 C0 03 10 02 D0 02 40 03 10 00 F0 00 C0 02 4B   :F7
53E0   02 D0 02 40 02 4B 00 F0 00 C0 00 00 0F 00 00 02   :22
53F0   00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00   :00

       13 E8 15 F6 14 97 17 BB 19 D6 13 2E 22 EB 12 E9   :76
```

■リスト6■ STARTプログラム

```
1000 WIDTH 40,25
1010 LOADM"MSO.C":LOADM"CAR7.O"
1020 CLS
1030 PRINT "1.....WALZER"
1040 PRINT "2.....ｶﾞﾗｽﾉ  ﾘﾝｺﾞ"
1050 CHO$=INKEY$
1060 ON VAL(CHO$) GOTO 1080,1090
1070 GOTO 1050
1080 LOADM"WALZER 1":LOADM"WALZER 2":LOADM"WALZER 3":GOTO 1100
1090 LOADM"CA 1":LOADM"CA 2":LOADM"CA 3":GOTO 1100
1100 FOR I=1 TO 3
1110 PRINT "PART=";I:INPUT "VOLUME=";VLM(I):IF VLM(I)>15 OR VLM(I)<1 THEN 1110
1120 NEXT I
1130 SOUND 8,VLM(1):SOUND 9,VLM(2):SOUND 10,VLM(3)
1140 INPUT "TEMPO";TMP:IF TMP<1000 THEN POKE &H6B76,(TMP MOD 256):POKE &H6B75,(T
MP¥256):EXEC&H6000 ELSE 1140
```

■リスト7■ 音楽演奏ソースプログラム

```
PAGE  001 (       ,001932)

                            *********************************************
                            *
                            *FM-7 Programable Sound Generator
                            *CONTROLE PROGRAM
                            *
                            *********************************************
                            *
                            *DATA TYPE
                            * 2Bytes  ｵﾝｶｲ ﾃﾞｰﾀ
                            * 2Bytes  ｵﾝﾁｮｳ ﾃﾞｰﾀ
                            * 2Bytes  ｵﾄ ｦ ﾎｼﾞｽﾙ ﾅｶﾞｻ ﾉ ﾃﾞｰﾀ
                            *
                            * PART1 ﾉ ﾃﾞｰﾀ ﾊ $2000 ﾊﾞﾝﾁ ｶﾗ
                            * PART2 ﾉ ﾃﾞｰﾀ ﾊ $3800 ﾊﾞﾝﾁ ｶﾗ
                            * PART3 ﾉ ﾃﾞｰﾀ ﾊ $5000 ﾊﾞﾝﾁ ｶﾗ
                            *
                            *********************************************
                            *
                            * ADDRESS MAP
                            *  $FD0D...PSG COMMAND REGISTOR
                            *  $FD0E...PSG DATA REGISTOR
                            *  $6900...PROGRAM ENTRY ADDRESS
                            *  $FFF6...FIRQ VECTOR
                            *  $6B76...TEMPO
                            *
                            *********************************************
                 FD0E       DR      EQU    $FD0E    PSG I/O
                 FD0D       CR      EQU    $FD0D    PSG I/O
        6900                        ORG    $6900
                            *********************************************
                            *SOUND PLAY INITIALIZE
                            *********************************************
        6900 CC  0001       MSOUN1  LDD    #1
        6903 ED  8D 0251            STD    DA1.1,PCR DA1.1=DA1.2=DA2.1=DA2.2=DA3.
        6907 ED  8D 024F            STD    DA1.2,PCR
        690B ED  8D 024D            STD    DA2.1,PCR
        690F ED  8D 024B            STD    DA2.2,PCR
        6913 ED  8D 0249            STD    DA3.1,PCR
        6917 ED  8D 0247            STD    DA3.2,PCR
                            *
        691B 6F  8D 0245            CLR    COU1,PCR COU1=COU2=COU3=0
        691F 6F  8D 0242            CLR    COU1+1,PCR
        6923 6F  8D 023F            CLR    COU2,PCR
        6927 6F  8D 023C            CLR    COU2+1,PCR
        692B 6F  8D 0239            CLR    COU3,PCR
        692F 6F  8D 0236            CLR    COU3+1,PCR
                            ******************************************************
                            * SET START ADDRESS
                            ******************************************************
        6933 CC  2000               LDD    #$2000   AD1=$2000
        6936 ED  8D 0230            STD    AD1,PCR
        693A CC  3800               LDD    #$3800   AD2=$3800
        693D ED  8D 022B            STD    AD2,PCR
        6941 CC  5000               LDD    #$5000   AD3=$5000
        6944 ED  8D 0226            STD    AD3,PCR
        6948 6F  8D 0228            CLR    STATUS,PCR STATUS=0
                            *
        694C 30  8D 01F4            LEAX   INT,PCR SET FIRQ VECTOR
PAGE  002 (       ,001932)

        6950 BF  FFF6               STX    $FFF6
                            ****************************************
                            *MAIN ROUTINE
                            ****************************************
```

```
                           *
                           ***************************************
                           *PLAY END FOR INTERRUPT FORM SUB CPU
                           ***************************************
                6953       SOUND   EQU     *
6953 A6      8D 0200               LDA     IFLAG,PCR IF IFLAG=1 THEN NEXC ELSE EN
6957 81      01                    CMPA    #1
6959 27      1C   6977             BEQ     NEXC
695B 86      01                    LDA     #1
695D A7      8D 020F               STA     SFLAG,PCR
6961 17      01AC 6B10             LBSR    SSTOP
6964 86      02                    LDA     #2
6966 A7      8D 0206               STA     SFLAG,PCR
696A 17      01A3 6B10             LBSR    SSTOP
696D 86      04                    LDA     #4
696F A7      8D 01FD               STA     SFLAG,PCR
6973 17      019A 6B10             LBSR    SSTOP
6976 39                            RTS
                           ****************************************
                           *NOMAL END
                           ****************************************
6977 A6      8D 01F9       NEXC    LDA     STATUS,PCR IF STATUS=%111 THEN END ELS
697B 81      07                    CMPA    #%111
697D 26      01   6980             BNE     CONTIN
697F 39                            RTS
                           ***************************************
                           *PSG CONTROLE FOR PART 1
                           ***************************************
6980 17      016C 6AEF     CONTIN  LBSR    TIMER
6983 A6      8D 01ED               LDA     STATUS,PCR IF (STATUS OR %001)<>0 THEN
6987 85      01                    BITA    #%1
6989 26      70   69FB             BNE     S1.2
698B 10AE    8D 01D4               LDY     COU1,PCR COU1=COU1+1
6990 31      21                    LEAY    1,Y
6992 10AF    8D 01CD               STY     COU1,PCR
6997 10AC    8D 01BE               CMPY    DA1.2,PCR IF COU1<>DA1.2 THEN S1.1 ELS
699C 26      09   69A7             BNE     S1.1     GOSUB SSTOP
699E 86      01                    LDA     #1
69A0 A7      8D 01CC               STA     SFLAG,PCR
69A4 17      0169 6B10             LBSR    SSTOP
                           *
69A7 10AC    8D 01AC       S1.1    CMPY    DA1.1,PCR IF COU1<>DA1.1 THEN S1.2
69AC 26      4D   69FB             BNE     S1.2
69AE AE      8D 01B8               LDX     AD1,PCR X=AD1+1
69B2 C6      01                    LDB     #1
69B4 17      0166 6B1D             LBSR    SETR     SET REGISTOR 1
69B7 E6      84                    LDB     ,X
69B9 17      017B 6B37             LBSR    WRITE    WRITE TONE DATA1
69BC C6      00                    LDB     #0
69BE 17      015C 6B1D             LBSR    SETR     SET REGISTOR 2
69C1 E6      01                    LDB     1,X
69C3 17      0171 6B37             LBSR    WRITE    WRITE TONE DATA 2
69C6 EC      02                    LDD     2,X
69C8 ED      8D 018C               STD     DA1.1,PCR SET DA1.1
PAGE  003 (         ,001932)

69CC EC      04                    LDD     4,X
69CE ED      8D 0188               STD     DA1.2,PCR SET DA1.2
69D2 27      09   69DD             BEQ     SO1
69D4 C6      01                    LDB     #1
69D6 E7      8D 0196               STB     SFLAG,PCR
69DA 17      011C 6AF9             LBSR    SON
69DD 30      06            SO1     LEAX    6,X
69DF AF      8D 0187               STX     AD1,PCR AD1=AD1+6
69E3 EC      02                    LDD     2,X      PART1 ノ DATA ガ オワリカ ハンテイ
69E5 26      0C   69F3             BNE     SS1
69E7 86      01                    LDA     #%1
69E9 AA      8D 0187               ORA     STATUS,PCR
69ED A7      8D 0183               STA     STATUS,PCR
```

```
69F1 20   08   69FB        BRA    S1.2
69F3 6F   8D 016D   SS1    CLR    COU1,PCR COU1=0
69F7 6F   8D 016A          CLR    COU1+1,PCR
                    ****************************************
                    *PSG CONTROLE FOR PART 2
                    ****************************************
          69FB      S1.2   EQU    *        COMMENT ハ PART1 ヲ サンショウ
69FB A6   8D 0175          LDA    STATUS,PCR
69FF 85   02               BITA   #%10
6A01 26   70   6A73        BNE    S2.2
6A03 10AE 8D 015E          LDY    COU2,PCR
6A08 31   21               LEAY   1,Y
6A0A 10AF 8D 0157          STY    COU2,PCR
6A0F 10AC 8D 014A          CMPY   DA2.2,PCR
6A14 26   09   6A1F        BNE    S2.1
6A16 86   02               LDA    #2
6A18 A7   8D 0154          STA    SFLAG,PCR
6A1C 17   00F1 6B10        LBSR   SSTOP
                    *
          6A1F      S2.1   EQU    *
6A1F 10AC 8D 0138          CMPY   DA2.1,PCR
6A24 26   4D   6A73        BNE    S2.2
6A26 AE   8D 0142          LDX    AD2,PCR
6A2A C6   03               LDB    #3
6A2C 17   00EE 6B1D        LBSR   SETR
6A2F E6   84               LDB    ,X
6A31 17   0103 6B37        LBSR   WRITE
6A34 C6   02               LDB    #2
6A36 17   00E4 6B1D        LBSR   SETR
6A39 E6   01               LDB    1,X
6A3B 17   00F9 6B37        LBSR   WRITE
6A3E EC   02               LDD    2,X
6A40 ED   8D 0118          STD    DA2.1,PCR
6A44 EC   04               LDD    4,X
6A46 ED   8D 0114          STD    DA2.2,PCR
6A4A 27   09   6A55        BEQ    SO2
6A4C C6   02               LDB    #2
6A4E E7   8D 011E          STB    SFLAG,PCR
6A52 17   00A4 6AF9        LBSR   SON
6A55 30   06        SO2    LEAX   6,X
6A57 AF   8D 0111          STX    AD2,PCR
6A5B EC   02               LDD    2,X
6A5D 26   0C   6A6B        BNE    SS2
6A5F 86   02               LDA    #%10
6A61 AA   8D 010F          ORA    STATUS,PCR

PAGE  004 (       ,001932)

6A65 A7   8D 010B          STA    STATUS,PCR
6A69 20   08   6A73        BRA    S2.2
6A6B 6F   8D 00F7   SS2    CLR    COU2,PCR
6A6F 6F   8D 00F4          CLR    COU2+1,PCR
                    ****************************************
                    *PSG CONTROLE FOR PART 3
                    ****************************************
          6A73      S2.2   EQU    *        COMMENT ハ PART 1 ヲ サンショウ
6A73 A6   8D 00FD          LDA    STATUS,PCR
6A77 85   04               BITA   #%100
6A79 1026 FED6 6953        LBNE   SOUND
6A7D 10AE 8D 00E6          LDY    COU3,PCR
6A82 31   21               LEAY   1,Y
6A84 10AF 8D 00DF          STY    COU3,PCR
6A89 10AC 8D 00D4          CMPY   DA3.2,PCR
6A8E 26   08   6A98        BNE    S3.1
6A90 86   04               LDA    #4
6A92 A7   8D 00DA          STA    SFLAG,PCR
6A96 8D   78   6B10        BSR    SSTOP
          6A98      S3.1   EQU    *
6A98 10AC 8D 00C3          CMPY   DA3.1,PCR
6A9D 1026 FEB2 6953        LBNE   SOUND
```

```
6AA1 AE    8D 00C9           LDX    AD3,PCR
6AA5 C6    05                LDB    #5
6AA7 8D    74   6B1D         BSR    SETR
6AA9 E6    84                LDB    ,X
6AAB 17    0089 6B37         LBSR   WRITE
6AAE C6    04                LDB    #4
6AB0 8D    6B   6B1D         BSR    SETR
6AB2 E6    01                LDB    1,X
6AB4 17    0080 6B37         LBSR   WRITE
6AB7 EC    02                LDD    2,X
6AB9 ED    8D 00A3           STD    DA3.1,PCR
6ABD EC    04                LDD    4,X
6ABF ED    8D 009F           STD    DA3.2,PCR
6AC3 27    08   6ACD         BEQ    SO3
6AC5 C6    04                LDB    #4
6AC7 E7    8D 00A5           STB    SFLAG,PCR
6ACB 8D    2C   6AF9         BSR    SON
6ACD 30    06          SO3   LEAX   6,X
6ACF AF    8D 009B           STX    AD3,PCR
6AD3 EC    02                LDD    2,X
6AD5 26    0D   6AE4         BNE    SS3
6AD7 86    04                LDA    #%100
6AD9 AA    8D 0097           ORA    STATUS,PCR
6ADD A7    8D 0093           STA    STATUS,PCR
6AE1 16    FE6F 6953         LBRA   SOUND
6AE4 6F    8D 0080     SS3   CLR    COU3,PCR
6AE8 6F    8D 007D           CLR    COU3+1,PCR
6AEC 16    FE64 6953         LBRA   SOUND
                       ************************************
                       *TIMER ROUTINE
                       ************************************
6AEF EC    8D 007F     TIMER LDD    TDATA,PCR
6AF3 83    0001        TIM1  SUBD   #1
6AF6 26    FB   6AF3         BNE    TIM1
6AF8 39                      RTS
                       ************************************

PAGE  005 (       ,001932)

                       *OPEN PSG CHANNEL
                       ************************************
           6AF9        SON   EQU    *
6AF9 C6    07                LDB    #7      SET REGISTOR 7
6AFB 8D    20   6B1D         BSR    SETR
6AFD 8D    2B   6B2A         BSR    READ
6AFF 86    3F                LDA    #%111111
6B01 A0    8D 006B           SUBA   SFLAG,PCR
6B05 A7    8D 0068           STA    SDATA,PCR
6B09 E4    8D 0064           ANDB   SDATA,PCR
6B0D 8D    28   6B37         BSR    WRITE
6B0F 39                      RTS
                       ************************************
                       *CLOSE PSG CHANNEL
                       ************************************
           6B10        SSTOP EQU    *
6B10 C6    07                LDB    #7      SET REGISTOR 7
6B12 8D    09   6B1D         BSR    SETR
6B14 8D    14   6B2A         BSR    READ
6B16 EA    8D 0056           ORB    SFLAG,PCR
6B1A 8D    1B   6B37         BSR    WRITE
6B1C 39                      RTS
                       ************************************
                       *SET PSG REGISTER NUMBER
                       *
                       *    B=PSG REGISTER NUMBER
                       ************************************
           6B1D        SETR  EQU    *
6B1D F7    FD0E              STB    DR
6B20 86    03                LDA    #$03    3....REGISTOR SET COMMAND
6B22 B7    FD0D              STA    CR
```

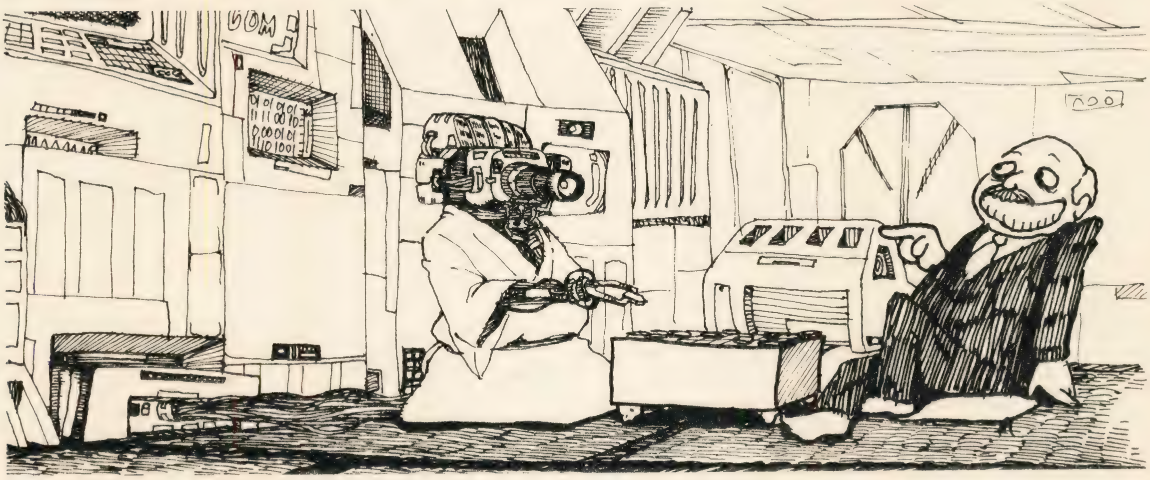
```
6B25 4F                    CLRA
6B26 B7   FD0D             STA     CR
6B29 39                    RTS
                 ***************************************
                 *READ DATA FROM PSG REGISTER
                 *
                 *     B=PSG DATA
                 ***************************************
6B2A 86   01     READ      LDA     #01       1.....DATA READ COMMAND
6B2C B7   FD0D             STA     CR
6B2F F6   FD0E             LDB     DR
6B32 4F                    CLRA
6B33 B7   FD0D             STA     CR
6B36 39                    RTS
                 ***************************************
                 *WRITE DATA TO PSG REGISTER
                 *
                 *      B=WRITE DATA
                 ***************************************
          6B37   WRITE     EQU     *
6B37 F7   FD0E             STB     DR
6B3A 86   02               LDA     #$02      3....DATA WRITE COMMAND
6B3C B7   FD0D             STA     CR
6B3F 4F                    CLRA
6B40 B7   FD0D             STA     CR
6B43 39                    RTS
                 *********************************************

PAGE  006 (       ,001932)

                 *SET FLAG WHEN MAIN CPU RECEVE FIRQ
                 *
                 *      IF FIRQ RECEIVED THEN IFLAG=IFLAG*1
                 *********************************************
          6B44   INT       EQU     *
6B44 34   06               PSHS    D
6B46 B6   FD04             LDA     $FD04
6B49 A6   8D 000A          LDA     IFLAG,PCR
6B4D C6   FF               LDB     #-1
6B4F 3D                    MUL
6B50 E7   8D 0003          STB     IFLAG,PCR
6B54 35   06               PULS    D
6B56 3B                    RTI
                 *********************************************
                 *DATA AREA
                 *********************************************
6B57      FF     IFLAG     FCB     -1        -1....STOP 1.....START
6B58      0000   DA1.1     FDB     0
6B5A      0000   DA1.2     FDB     0
6B5C      0000   DA2.1     FDB     0
6B5E      0000   DA2.2     FDB     0
6B60      0000   DA3.1     FDB     0
6B62      0000   DA3.2     FDB     0
6B64      0000   COU1      FDB     0
6B66      0000   COU2      FDB     0
6B68      0000   COU3      FDB     0
6B6A      2000   AD1       FDB     $2000     PART 1 START ADDRESS
6B6C      3800   AD2       FDB     $3800     PART 2 START ADDRESS
6B6E      5000   AD3       FDB     $5000     PART 3 START ADDRESS
6B70      00     SFLAG     FCB     0
6B71      00     SDATA     FCB     0
6B72      00FF   TDATA     FDB     $FF       TEMPO DATA
6B74      00     STATUS    FCB     0         BIT1....PART1,BIT2....PART2,BI
          6900             END     MSOUN1
TOTAL ERRORS 00000--00000
TOTAL WARNINGS 00000--00000

PROGRAM BEGIN ADDR=6900
PROGRAM END   ADDR=6B74
PROGRAM ENTRY ADDR=6900
```

将棋プログラム「ESS」



☗ リスト1　ESS(N88-BASIC/F-BASIC/T-BASIC7)

```
1 '*************************************
2 '*  Electrobrains Shogi System   1.0  *
3 '*                in                  *
4 '*     N88-BASIC/F-BASIC/T-BASIC7     *
5 '*                by                  *
6 '*        Hiroshi  Wakabayashi        *
7 '*            October 1983            *
8 '*************************************
9 '
20 DEFINT A-Z:T9=0:N9=0:F9=0:Z9=0:D9=0:X9=0:AQ=0:SQ=0:FQ=0:PQ=0:TQ=0
22 DIM A(168),S(41),P(168),DT(35),DP(30),DC(30),M(1,7),TG(19),OD(1,9)
24 DIM GS(17),GB(145),GF(145)
30 DEF FNR(S)=A(S) AND 7
32 DEF FNH(S)=A(S) AND &HF
34 DEF FNL(S)=A(S) AND &H80
40 KEY 1,CHR$(&H10)
42 RANDOMIZE VAL(RIGHT$(TIME$,2))
49 '
50 GOSUB 19000' *INITLZ
55 GOSUB 19500' *DRABOD
60 GOSUB 19600' *CHOICE
65 '
70 WHILE IP<>&H10
75   GOSUB 17100' *EXCMOV
77   AH=AA:AC=&H80-AH
80   IF AA=AC THEN GOSUB 13000 ELSE GOSUB 15000
83   '                *COMPTR           *HUMAN
85 WEND
90 END
95 '
2000 T9=T9+D9'                                                    *GEN111
2010 IF A(T9)=255 THEN RETURN
2020 IF A(T9) AND FNL(T9)=FNL(F9) THEN RETURN
2030 TG(0)=TG(0)+1:TG(TG(0))=T9
2040 RETURN
2090 '
2100 WHILE T9=F9 OR A(T9)=0'                                      *GEN11
2110   GOSUB 2000' *GEN111
```

```
2120 WEND
2130 RETURN
2190 '
2200 IF A(F9)<&H80 THEN Z9=A(F9)+15 ELSE Z9=&H8F-A(F9)'                  *GEN1
2210 FOR N9=0 TO DC(Z9)
2220   D9=(DT(DP(Z9)+N9) AND &H7F)-21:T9=F9
2230   IF DT(DP(Z9)+N9) AND &H80 THEN GOSUB 2100 ELSE GOSUB 2000
2235   '                                    *GEN11          *GEN111
2240 NEXT:RETURN
2290 '
2300 IF FNH(F9)>1 THEN TG(0)=255:RETURN'                                 *GEN2
2310 OK=0:IF OD(SGN(AA),0)=9 THEN RETURN
2320 FOR X9=1 TO 9:IF OD(SGN(AA),X9)=0 THEN OK=-1
2330 NEXT:IF OK THEN TG(0)=255
2340 RETURN
2390 '
2400 TG(0)=0:F9=S(PQ)'                                                   *GENMOV
2410 IF F9<110 THEN GOSUB 2200 ELSE GOSUB 2300
2415 '                    *GEN1           *GEN2
2420 RETURN
2490 '
2900 OP=0:IF AA=0 THEN 2920'                                             *PROMOT
2910 IF FA>50 AND TA>50 THEN RETURN ELSE 2930
2920 IF FA<80 AND TA<80 THEN RETURN
2930 ON AQ GOTO 2940,2940,2950,2960,2970,2960,2960
2940 IF (AA=0 AND TA>100) OR (AA=&H80 AND TA<30) THEN OP=2:RETURN ELSE 2960
2950 IF (AA=0 AND TA>90) OR (AA=&H80 AND TA<40) THEN OP=2:RETURN
2960 OP=1
2970 RETURN
2990 '
9600 IF ((TQ-FQ) MOD D9) OR (SGN(D9)<>SGN(TQ-FQ)) THEN RETURN'          *LEG11
9610 T9=FQ
9620 WHILE OL=0 AND (T9=FQ OR A(T9)=0)
9630   T9=T9+D9:IF T9=TQ THEN OL=-1
9640 WEND
9650 RETURN
9690 '
9700 IF A(FQ)<&H80 THEN Z9=A(FQ)+15 ELSE Z9=&H8F-A(FQ)'                  *LEG1
9710 N9=0
9720 WHILE OL=0 AND N9<=DC(Z9)
9730   D9=(DT(DP(Z9)+N9) AND &H7F)-21
9740   IF DT(DP(Z9)+N9) AND &H80 THEN GOSUB 9600 ELSE IF TQ=FQ+D9 THEN OL=-1
9750   N9=N9+1
9760 WEND
9770 RETURN
9790 '
9800 IF A(TQ) THEN RETURN'                                               *LEG2
9810 ON FNR(FQ) GOTO 9830,9840,9860
9820 OL=-1:RETURN
9830 IF OD(SGN(AA),TQ MOD 10) THEN RETURN
9840 IF (AA=0 AND TQ¥10<10) OR (AA=&H80 AND TQ¥10>2) THEN OL=-1
9850 RETURN
9860 IF (AA=0 AND TQ¥10<9) OR (AA=&H80 AND TQ¥10>3) THEN OL=-1
9870 RETURN
9890 '
9900 OL=0:IF FQ<110 THEN GOSUB 9700 ELSE GOSUB 9800'                     *LEGLTY
9910 RETURN
9990 '
10000 XB=SQ MOD 10:YB=SQ¥10:XS=XB*41+95:YS=(YB-1)*20'                    *CONVRT
10010 RETURN
10090 '
10100 GOSUB 10000' *CONVRT                                               *ERASQR
10120 RETURN
10190 '
10200 IF AQ<&H80 THEN 10400
10300 ON (AQ AND &H7F) GOTO 10301,10302,10303,10304,10305,10306,10307,10308,1030
9,10310,10311,10312,10313,10314,10315
10301 RESTORE 20010:RETURN
10302 RESTORE 20030:RETURN
```

```
10303 RESTORE 20050:RETURN
10304 RESTORE 20070:RETURN
10305 RESTORE 20090:RETURN
10306 RESTORE 20110:RETURN
10307 RESTORE 20130:RETURN
10308 RESTORE 20150:RETURN
10309 RESTORE 20170:RETURN
10310 RESTORE 20190:RETURN
10311 RESTORE 20210:RETURN
10312 RESTORE 20230:RETURN
10313 RESTORE 20250:RETURN
10314 RESTORE 20270:RETURN
10315 RESTORE 20290:RETURN
10400 ON AQ GOTO 10401,10402,10403,10404,10405,10406,10407,10408,10409,10410,104
11,10412,10413,10414,10415
10401 RESTORE 20020:RETURN
10402 RESTORE 20040:RETURN
10403 RESTORE 20060:RETURN
10404 RESTORE 20080:RETURN
10405 RESTORE 20100:RETURN
10406 RESTORE 20120:RETURN
10407 RESTORE 20140:RETURN
10408 RESTORE 20160:RETURN
10409 RESTORE 20180:RETURN
10410 RESTORE 20200:RETURN
10411 RESTORE 20220:RETURN
10412 RESTORE 20240:RETURN
10413 RESTORE 20260:RETURN
10414 RESTORE 20280:RETURN
10415 RESTORE 20300:RETURN
10416 ´
10500 GOSUB 10000:AQ=A(SQ):IF AQ=0 THEN RETURN´                        *DRASQR
10510 GOSUB 10200´                                                     *DRAPCE
10530 FOR Z=0 TO 31:READ IP$
10560 CQ=2:IF FNH(SQ)<9 OR XB=0 THEN CQ=7
10580 RETURN
10590 ´
10600 RESTORE 20310:RETURN
10610 RESTORE 20320:RETURN
10620 RESTORE 20330:RETURN
10630 RESTORE 20340:RETURN
10640 RESTORE 20350:RETURN
10650 RESTORE 20360:RETURN
10660 RESTORE 20370:RETURN
10670 RESTORE 20380:RETURN
10680 RESTORE 20390:RETURN
10690 RESTORE 20400:RETURN
10700 RESTORE 20410:RETURN
10710 RESTORE 20420:RETURN
10720 RESTORE 20430:RETURN
10730 RESTORE 20440:RETURN
10740 RESTORE 20450:RETURN
10750 RESTORE 20460:RETURN
10760 RESTORE 20470:RETURN
10770 RESTORE 20480:RETURN
10780 RESTORE 20490:RETURN
10790 RESTORE 20500:RETURN
10795 ´
10800 XZ=XS:YZ=YS:N2=N1´                                               *DRANUM
10810 IF AQ<&H80 THEN XS=XS-41:YS=YS-1 ELSE XS=XS+41:YS=YS+1
10820 WHILE N2>0
10830   IF N2>9 THEN N3=19 ELSE N3=N2*2-1
10840   ON N3-(AQ<&H80) GOSUB 10600,10610,10620,10630,10640,10650,10660,10670,10
680,10690,10700,10710,10720,10730,10740,10750,10760,10770,10780,10790
10850   GOSUB 10520´ *DRASYM
10860   N2=N2-10:IF AQ<&H80 THEN YS=YS-20 ELSE YS=YS+20
10870 WEND
10880 SWAP XS,XZ:SWAP YS,YZ:RETURN
10890 ´
```

```
10900 IF AA=&H80 THEN 11100' *MENU2                                    *MENU
11010 FOR K0=0 TO 7:M(0,K0)=0:NEXT
11020 XS=54:YS=40:N0=0
11030 FOR AQ=1 TO 7:N1=0
11040   FOR SQ=131 TO MP
11050     IF A(SQ)=AQ THEN N1=N1+1
11060   NEXT
11070   IF N1>1 THEN GOSUB 10800' *DRANUM
11080   IF N1>0 THEN N0=N0+1:M(0,N0)=AQ:GOSUB 10510:YS=YS+20
11090 NEXT:RETURN
11095 '
11110 FOR K0=0 TO 7:M(1,K0)=0:NEXT
11120 XS=546:YS=160:N0=0
11130 FOR AQ=&H81 TO &H87:N1=0
11140   FOR SQ=131 TO MP
11150     IF A(SQ)=AQ THEN N1=N1+1
11160   NEXT
11170   IF N1>1 THEN GOSUB 10800' *DRANUM
11180   IF N1>0 THEN N0=N0+1:M(1,N0)=AQ:GOSUB 10510:YS=YS-20
11190 NEXT:RETURN
11195 '
11200 IF IP>27 AND IP<30 THEN 11260'                                   *CTLCSR
11210 IF IP>29 AND IP<32 THEN 11230
11220 IF IP<49 OR IP>57 OR IP=53 THEN RETURN
11230 YB=YB+(IP=30)-(IP=31)+(IP=55)+(IP=56)+(IP=57)-(IP=49)-(IP=50)-(IP=51)
11240 IF YB=1 THEN YB=2:RETURN
11250 IF YB=11 THEN YB=10:RETURN
11260 XB=XB+(IP=29)-(IP=28)+(IP=49)+(IP=52)+(IP=55)-(IP=51)-(IP=54)-(IP=57)
11270 IF XB=-2 THEN XB=-1:RETURN
11280 IF XB=12 THEN XB=11:RETURN
11300 XS=XB*41+95:YS=(YB-1)*20'                                        *CSR2
11320 RETURN
11330 '
11400 IP=0:LOCATE 0,0'                                                 *ASK
11410 WHILE IP<>&H59 AND IP<>&H4E
11420   PRINT OP$;:IP$=INPUT$(1):IP=ASC(IP$):PRINT IP$;
11430   IF IP>&H60 THEN IP=IP-&H20
11440   LOCATE 0,CSRLIN:PRINT SPACE$(70);:LOCATE 0,CSRLIN
11450 WEND
11460 COLOR 7:RETURN
11990 '
13000 TA=0'                                                            *COMPTR
13900 RETURN
13990 '
14500 AQ=M(0,YB-2):IF AQ>0 AND AQ<8 THEN OK=-1'                        *OFB1
14510 RETURN
14520 AQ=M(1,10-YB):IF AQ>&H80 AND AQ<&H88 THEN OK=-1'                 *OFB2
14530 RETURN
14590 '
14600 IF XB=0 OR XB=10 OR YB=10 THEN RETURN'                           *OFFBOD
14610 OK=0:IF (XB=-1 AND YB=10) OR (XB=11 AND YB=2) THEN RETURN
14620 IF XB<0 THEN GOSUB 14500 ELSE GOSUB 14520
14630 IF NOT OK THEN RETURN
14640 FOR N0=131 TO MP:IF A(N0)=AQ THEN FA=N0:N0=MP
14650 NEXT:IF FA=0 THEN RETURN
14660 IF XB<0 THEN XF=-1:XS=54 ELSE XF=11:XS=546
14670 YF=YB:YS=(YB-1)*20
14680 RETURN
14690 '
14700 XS=XF*41+95:YS=(YF-1)*20'                                        *CANCEL
14710 IF FA>130 OR FNH(XF+YF*10)<9 THEN CQ=7 ELSE CQ=2
14730 XF=-2:YF=-2:GOSUB 11310' *CSR3
14740 OL=-1:RETURN
14790 '
14800 IF A(TA) AND FNL(TA)=AH THEN GOSUB 11290:RETURN'                 *TSTLGL
14810 FQ=FA:TQ=TA:GOSUB 9900' *LEGLTY
14820 RETURN
14890 '
14900 GOSUB 2900' *PROMOT                                              *TSTPRM
```

```
14910 IF OP=0 THEN RETURN
14920 IF OP=2 THEN TA=TA+&H80:RETURN
14930 '
14940 OP$=SPACE$(17)+"ﾅﾙ(Y/N) ":COLOR 2:GOSUB 11400' *ASK
14950 IF IP=&H59 THEN TA=TA+&H80
14960 RETURN
14990 '
15000 XF=-2:YF=-2:XB=5:YB=6:GOSUB 11300' *CSR2                              *HUMAN
15010 TG(0)=0'                    Input FROM
15020 WHILE TG(0)=0
15030   FA=0:XF=-2:YF=-2
15040   WHILE FA=0
15050     IP=0
15060     WHILE IP<>13
15070       GOSUB 11200' *CTLCSR
15080       IP=ASC(INPUT$(1)):IF IP=&H10 THEN RETURN
15090     WEND
15100     BEEP
15110     IF XB>0 AND XB<10 THEN FA=XB+YB*10:XF=XB:YF=YB ELSE GOSUB 14600' *OFFB
OD
15120   WEND
15130   IF A(FA) AND (A(FA) AND &H80)=AH THEN PQ=P(FA):GOSUB 2400' *GENMOV
15140 WEND
15160 OL=0'                    Input TO
15170 WHILE OL=0
15180   IP=0
15190   WHILE IP<>13
15200     GOSUB 11200' *CTLCSR
15210     IP=ASC(INPUT$(1)):IF IP=&H10 THEN RETURN
15220   WEND
15230   BEEP:TA=XB+YB*10
15240   IF XB=XF AND YB=YF THEN GOSUB 14700 ELSE GOSUB 14800' *TSTLGL
15250 WEND
15260 IF XF=-2 AND YF=-2 THEN 15010
15270 AQ=FNH(FA):IF FA<110 AND AQ<8 AND AQ<>5 THEN GOSUB 14900' *TSTPRM
15900 RETURN
15990 '
17000 PQ=P(T0):P(T0)=0:S(PQ)=0'                                            *ALLOT
17010 FOR N0=131 TO MP
17020   IF A(N0)=0 THEN S(PQ)=N0:P(N0)=PQ:A(N0)=(A(T0) XOR &H80) AND &HF7:N0=MP
17030 NEXT
17040 IF S(PQ)=0 THEN MP=MP+1:S(PQ)=MP:P(MP)=PQ:A(MP)=(A(T0) XOR &H80) AND &HF7
17050 A(T0)=0:RETURN
17090 '
17100 IF TA=0 THEN RETURN'                                                 *EXCMOV
17110 NM=NM+1
17120 F0=FA:T0=TA:IF T0>&H80 THEN T0=T0 AND &H7F:A(F0)=A(F0) OR 8
17125 IF FNH(T0)=8 THEN BEEP:BEEP:BEEP:END
17130 SQ=T0:GOSUB 10100' *ERASQR
17140 IF A(T0) THEN GOSUB 17000 :OC=-1 ELSE OC=0
17150 PQ=P(F0):S(PQ)=T0
17160 SWAP A(F0),A(T0):SWAP P(F0),P(T0)
17170 SQ=T0:GOSUB 10500' *DRASQR
17180 IF F0<110 THEN SQ=F0:GOSUB 10100' *ERASQR
17190 IF F0>130 OR OC THEN GOSUB 10900' *MENU
17200 FOR J0=0 TO 1:FOR K0=0 TO 9:OD(J0,K0)=0:NEXT:NEXT
17210 FOR P0=1 TO 18:S0=S(P0)
17220   IF S0<110 AND FNH(S0)=1 THEN OD(SGN(FNL(S0)),S0 MOD 10)=1
17230 NEXT
17240 FOR J0=0 TO 1:FOR K0=1 TO 9:OD(J0,0)=OD(J0,0)-(OD(J0,K0)=1):NEXT:NEXT
17900 AA=&H80-AA:RETURN
17990 '
19000 '                                                                    *INITLZ
19010 RESTORE 19020:FOR N0=0 TO 35:READ IP$:DT(N0)=VAL("&H"+IP$):NEXT
19020 DATA 28,2A,9F,1F,0C,0A,1E,20,14,16,0B,1F,0C,0A,1E,20,0B,8B,02,00,8C,9E,8A,
A0,14,16,0B,1F,0C,1E,0A,20,94,96,8B,9F
19030 RESTORE 19040:FOR N0=0 TO 30:READ DP(N0),DC(N0):NEXT
19040 DATA 28,7,20,7,0,0,8,5,8,5,8,5,8,5,24,7,32,3,20,3,8,5,12,4,18,1,17,0,16,0,
0,0
```

```
19050 DATA 3,0,2,0,0,1,3,4,6,5,20,3,32,3,24,7,6,5,6,5,6,5,6,5,0,0,20,7,28,7
19190 '
19200 FOR S0=0 TO 130:A(S0)=&HFF:NEXT
19210 RESTORE 19250
19220 FOR Y0=20 TO 100 STEP 10:READ IP$
19230   FOR X0=1 TO 9:A(X0+Y0)=VAL("&H"+MID$(IP$,X0*3-2,2)):NEXT
19240 NEXT
19250 DATA "02 03 04 05 08 05 04 03 02"
19260 DATA "00 07 00 00 00 00 00 06 00"
19270 DATA "01 01 01 01 01 01 01 01 01"
19280 DATA "00 00 00 00 00 00 00 00 00"
19290 DATA "00 00 00 00 00 00 00 00 00"
19300 DATA "00 00 00 00 00 00 00 00 00"
19310 DATA "81 81 81 81 81 81 81 81 81"
19320 DATA "00 86 00 00 00 00 00 87 00"
19330 DATA "82 83 84 85 88 85 84 83 82"
19340 RESTORE 19350:FOR N0=1 TO 40:READ S(N0):NEXT
19350 DATA 89,41,81,49,88,42,82,48,87,43,83,47,86,44,84,46,85,45,109,21,101,29,1
08,22,102,28,107,23,103,27,106,24,104,26,92,38,98,32,105,25
19360 FOR P0=1 TO 40:P(S(P0))=P0:NEXT
19370 NM=1:MP=131:AA=&H80
19390 RETURN
19395 '
19520 FOR P0=40 TO 1 STEP -1:SQ=S(P0)
19530   IF SQ<110 AND A(SQ) THEN GOSUB 10500' *DRASQR
19540 NEXT
19550 IF MP>131 OR A(131) THEN GOSUB 11000:GOSUB 11100' *MENU
19560 RETURN
19590 '
19600 AC=0:AH=&H80'                                                   *CHOICE
19610 OP$="ｾﾝﾃ(Y/N) ":COLOR 2:GOSUB 11400' *ASK
19620 IF IP=&H59 THEN RETURN
19630 OP$="ｳﾜﾃ(Y/N) ":COLOR 5:GOSUB 11400' *ASK
19640 IF IP=&H59 THEN SWAP AC,AH ELSE AA=&H80-AA
19650 RETURN
19990 '
20000 ' Pieces                                                        *PCEDAT
20010 DATA 01,00,11,00,11,FC,11,00,11,00,11,00,FF,FE,01,00,11,10,21,08,41,24,87,
22,00,42,00,80,03,00,7C,00
20020 DATA 00,7C,01,80,02,00,84,00,89,C2,49,04,21,08,11,10,01,00,FF,FE,01,10,01,
10,01,10,7F,10,01,10,01,00
20030 DATA 00,38,7F,C0,01,00,01,00,FF,FE,05,40,09,20,11,10,61,0C,9F,F2,10,10,10,
10,1F,F0,10,10,10,10,1F,F0
20040 DATA 1F,F0,10,10,10,10,1F,F0,10,10,10,10,9F,F2,61,0C,11,10,09,20,05,40,FF,
FE,01,00,01,00,07,FC,38,00
20050 DATA 10,20,10,20,11,FC,FC,20,10,20,10,20,33,FE,38,00,54,20,50,20,90,20,11,
FC,10,20,10,20,10,20,13,FE
20060 DATA FF,90,08,10,08,10,08,10,7F,10,08,12,08,14,08,54,00,38,FF,98,08,10,08,
10,08,7E,7F,10,08,10,08,10
20070 DATA 10,00,29,FC,45,04,81,04,7D,FC,11,04,11,04,FD,FC,11,00,11,24,55,28,55,
10,51,10,1D,08,E1,68,03,86
20080 DATA C3,80,2D,0E,21,70,11,14,11,54,29,54,49,10,01,10,7F,7E,41,10,41,10,7F,
7C,41,02,41,44,7F,28,00,10
20090 DATA 01,00,02,80,04,40,08,20,10,10,20,08,5F,F4,81,02,01,00,01,00,3F,F8,01,
00,11,10,09,10,09,20,7F,FC
20100 DATA 7F,FC,09,20,11,20,11,10,01,00,3F,F8,01,00,01,00,81,02,5F,F4,20,08,10,
10,08,20,04,40,02,80,01,00
20110 DATA 08,00,1F,F0,10,40,20,80,7F,FC,A1,04,21,04,3F,FC,21,04,21,04,3F,FC,20,
04,20,04,40,04,40,04,80,1C
20120 DATA 70,02,40,04,40,04,40,08,40,08,7F,F8,41,08,41,08,7F,F8,41,08,41,0A,7F,
FC,02,08,04,10,1F,F0,00,20
20130 DATA 7F,F2,00,14,0A,18,F2,14,22,10,22,12,22,0E,FF,E0,22,24,22,28,22,30,22,
28,22,24,42,20,42,12,82,0E
20140 DATA E0,82,90,84,08,84,48,88,28,88,18,88,28,88,48,88,0F,FE,E0,88,90,88,10,
88,50,9E,30,A0,50,00,9F,FC
20150 DATA 00,00,FF,FE,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,7F,FC,01,00,01,00,01,20,01,
10,01,10,01,00,FF,FE,00,00
20160 DATA 00,00,FF,FE,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,3F,F8,01,00,01,00,01,
00,01,00,01,00,7F,FC,00,00
```

```
20170 DATA 06,00,02,00,02,00,02,00,02,00,02,00,01,70,03,80,0C,00,10,00,20,00,20,
00,20,00,10,18,0F,E0,00,00
20180 DATA 00,00,0F,E0,30,10,00,08,00,08,00,08,00,10,00,60,03,80,1D,00,00,80,00,
80,00,80,00,80,00,80,00,C0
20190 DATA 00,44,7F,FE,40,44,7E,48,42,50,4C,50,40,90,83,0A,00,38,7F,C0,01,00,FF,
FE,11,10,9F,F2,10,10,1F,F0
20200 DATA 0F,F8,08,08,4F,F9,08,88,7F,FF,00,80,03,FE,1C,00,50,C1,09,02,0A,32,0A,
42,12,7E,22,02,7F,FE,22,00
20210 DATA 00,44,7F,FE,40,44,7E,48,42,50,4C,50,40,90,83,0A,10,20,11,FC,FC,20,33,
FE,54,20,11,FC,10,20,13,FE
20220 DATA 7F,C8,04,08,3F,88,04,2A,7F,CC,04,3F,3F,88,04,08,50,C1,09,02,0A,32,0A,
42,12,7E,22,02,7F,FE,22,00
20230 DATA 00,44,7F,FE,40,44,7E,48,42,50,4C,50,40,90,83,0A,29,FC,81,04,7D,FC,11,
04,FD,FC,11,24,55,28,E1,86
20240 DATA 61,87,14,AA,24,88,3F,BF,20,88,3F,BE,20,81,3F,94,50,C1,09,02,0A,32,0A,
42,12,7E,22,02,7F,FE,22,00
20250 DATA 01,00,02,80,04,40,08,20,10,10,20,08,5F,F4,81,02,01,00,01,00,3F,F8,01,
00,11,10,09,10,09,20,7F,FC
20260 DATA 3F,FE,04,90,08,90,08,88,00,80,1F,FC,00,80,00,80,40,81,2F,FA,10,04,08,
08,04,10,02,20,01,40,00,80
20270 DATA 00,00,3F,FE,20,80,20,80,3F,FC,20,80,20,80,3F,FC,20,80,20,80,3F,FE,00,
02,01,22,48,92,44,92,84,0C
20280 DATA 60,42,92,44,92,24,89,00,80,00,FF,F8,02,08,02,08,7F,F8,02,08,02,08,7F,
F8,02,08,02,08,FF,F8,00,00
20290 DATA 10,80,10,80,FE,FC,44,80,44,80,FE,FC,00,04,7C,FC,44,80,44,F8,7C,80,44,
F8,7C,80,44,FA,44,82,84,FE
20300 DATA FE,42,82,44,BE,44,02,7C,3E,44,02,7C,3E,44,02,44,7E,7C,40,00,7E,FE,02,
44,02,44,7E,FE,02,10,02,10
20305 ´ Numbers                                                          *NUMDAT
20310 DATA 00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,FF,FE,00,00,00,00,00,00,00,
00,00,00,00,00,00,00,00,00
20320 DATA 00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,FF,FE,00,00,00,00,00,
00,00,00,00,00,00,00,00,00
20330 DATA 00,00,00,00,00,00,3F,F8,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,
00,FF,FE,00,00,00,00,00,00
20340 DATA 00,00,00,00,00,00,FF,FE,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,
00,3F,F8,00,00,00,00,00,00
20350 DATA 00,00,00,00,3F,F8,00,00,00,00,00,00,00,00,1F,F0,00,00,00,00,00,00,00,
00,00,00,FF,FE,00,00,00,00
20360 DATA 00,00,00,00,FF,FE,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,1F,F0,00,00,00,00,00,
00,00,00,3F,F8,00,00,00,00
20370 DATA 00,00,00,00,00,00,FF,FE,88,42,88,42,88,42,88,42,88,42,90,42,E0,3E,80,
02,80,02,FF,FE,00,00,00,00
20380 DATA 00,00,00,00,FF,FE,80,02,80,02,F8,0E,84,12,84,22,84,22,84,22,84,22,84,
22,FF,FE,00,00,00,00,00,00
20390 DATA 00,00,00,00,7F,FC,01,00,01,00,01,00,01,00,3F,F8,02,08,02,08,02,08,02,
08,04,08,04,08,FF,FE,00,00
20400 DATA 00,00,FF,FE,20,40,20,40,20,80,20,80,20,80,20,80,3F,F8,01,00,01,00,01,
00,01,00,7F,FC,00,00,00,00
20410 DATA 01,00,01,00,01,00,01,00,FF,FE,00,00,00,00,08,20,08,10,08,08,10,08,10,
04,20,04,40,04,80,00,00,00
20420 DATA 00,00,00,02,40,04,40,08,40,10,20,10,20,20,10,20,08,20,00,00,00,00,FF,
FE,01,00,01,00,01,00,01,00
20430 DATA 08,00,08,00,08,00,08,00,08,00,FF,FE,08,00,08,00,08,00,08,00,08,00,08,
00,08,04,08,04,07,FC,00,00
20440 DATA 00,00,7F,C0,40,20,40,20,00,20,00,20,00,20,00,20,00,20,00,20,FF,FE,00,
20,00,20,00,20,00,20,00,20
20450 DATA 00,00,03,C0,00,40,00,40,00,40,08,40,08,20,08,20,08,20,10,20,10,10,10,
10,20,08,20,08,40,04,80,02
20460 DATA 80,02,40,04,20,08,20,08,10,10,10,10,08,10,08,20,08,20,08,20,04,20,04,
00,04,00,04,00,07,80,00,00
20470 DATA 04,00,04,00,04,00,04,00,FF,E0,04,20,04,20,04,20,04,20,04,20,08,20,08,
20,10,20,10,22,20,22,C0,3E
20480 DATA F8,06,88,08,88,10,08,10,08,20,08,20,08,40,08,40,08,40,08,40,08,40,0F,
FE,00,40,00,40,00,40,00,40
20490 DATA 00,00,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,FF,FE,01,00,01,00,01,00,01,
00,01,00,01,00,01,00,01,00
20500 DATA 01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,FF,FE,01,00,01,00,01,
00,01,00,01,00,01,00,00,00
```

☗リスト2　N88-BASIC追加リスト

```
10 WIDTH 80,25:CONSOLE 0,25,0,1:SCREEN 0,0:CLS 3'                      *MAIN
44 PC=98
10110 LINE(XS,YS)-(XS+39,YS+18),0,BF
10520 IF PC98 THEN DEF SEG=VARPTR(GS(0),1)'                             *DRASYM
10540 POKE VARPTR(GS(2))+Z,VAL("&H"+IP$)
10550 NEXT:GS(0)=16:GS(1)=16
10570 PUT@(XS+12,YS+1),GS,PSET,CQ,0
11000 LINE(13,19)-(94,199),0,BF'                                         *MENU1
11100 LINE(545,19)-(627,199),0,BF'                                       *MENU2
11290 IF XS<>XF*41+95 OR YS<>(YF-1)*20 THEN PUT@(XS,YS),GB,XOR'          *CSR1
11310 IF XS<>XF*41+95 OR YS<>(YF-1)*20 THEN PUT@(XS,YS),GB,XOR'          *CSR3
14720 PUT@(XS,YS),GF,XOR
15150 PUT@(XS,YS),GB,XOR:PUT@(XS,YS),GF,XOR
19060 FOR J0=2 TO 145:GB(J0)=-1:NEXT
19070 GB(0)=40:GB(1)=19
19080 IF PC98 THEN DEF SEG=VARPTR(GF(0),1)
19090 FOR J0=14 TO 284 STEP 15
19100   FOR K0=0 TO 4:POKE VARPTR(GF(0))+J0+K0,&HFF:NEXT
19110 NEXT:GF(0)=40:GF(1)=19
19500 FOR Y0=1 TO 10:LINE(135,Y0*20-1)-(504,Y0*20-1),4:NEXT'            *DRABOD
19510 FOR X0=0 TO 9:LINE(X0*41+135,19)-(X0*41+135,199),4:NEXT
```

☗リスト3　F-BASIC追加リスト

```
10 WIDTH 80,25:CONSOLE 0,25,0,0:CLS'                                     *MAIN
10110 LINE(XS,YS)-(XS+39,YS+18),PSET,0,BF
10520 '                                                                  *DRASYM
10540 POKE VARPTR(GS(0))+Z,VAL("&H"+IP$)
10550 NEXT
10570 PUT@(XS+12,YS+1)-(XS+27,YS+16),GS,PSET,CQ
11000 LINE(13,19)-(94,199),PSET,0,BF'                                    *MENU1
11100 LINE(545,19)-(627,199),PSET,0,BF'                                  *MENU2
11290 IF XS<>XF*41+95 OR YS<>(YF-1)*20 THEN PUT@A(XS,YS)-(XS+39,YS+18),GB,XOR'
*CSR1
11310 IF XS<>XF*41+95 OR YS<>(YF-1)*20 THEN PUT@A(XS,YS)-(XS+39,YS+18),GB,XOR'
*CSR3
14720 PUT@A(XS,YS)-(XS+39,YS+18),GF,XOR
15150 PUT@A(XS,YS)-(XS+39,YS+18),GB,XOR:PUT@A(XS,YS)-(XS+39,YS+18),GF,XOR
19060 FOR J0=0 TO 142:GB(J0)=-1:NEXT
19090 FOR J0=95 TO 142:GF(J0)=-1:NEXT
19500 FOR Y0=1 TO 10:LINE(135,Y0*20-1)-(504,Y0*20-1),PSET,4:NEXT'       *DRABOD
19510 FOR X0=0 TO 9:LINE(X0*41+135,19)-(X0*41+135,199),PSET,4:NEXT
```

☗リスト4　T-BASIC7追加リスト

```
10 WIDTH 80:CONSOLE 0,25,0,8:SCREEN 2,0:CLS 3'                          *MAIN
10110 LINE(XS,YS)-(XS+39,YS+18),0,BF
10520 '                                                                  *DRASYM
10540 POKE VARPTR(GS(2))+Z,VAL("&H"+IP$)
10550 NEXT:GS(0)=16:GS(1)=16
10570 PUT@T(XS+12,YS+1),GS,PSET,CQ
11000 LINE(13,19)-(94,199),0,BF'                                         *MENU1
11100 LINE(545,19)-(627,199),0,BF'                                       *MENU2
11290 IF XS<>XF*41+95 OR YS<>(YF-1)*20 THEN PUT@T(XS,YS),GB,XOR'         *CSR1
11310 IF XS<>XF*41+95 OR YS<>(YF-1)*20 THEN PUT@T(XS,YS),GB,XOR'         *CSR3
14720 PUT@T(XS,YS),GB,XOR,4
15150 PUT@T(XS,YS),GB,XOR:PUT@T(XS,YS),GB,XOR,4
19060 FOR J0=2 TO 145:GB(J0)=-1:NEXT
19070 GB(0)=40:GB(1)=19
19080 '
19090 FOR J0=14 TO 284 STEP 15
19100   FOR K0=0 TO 4:POKE VARPTR(GF(0))+J0+K0,&HFF:NEXT
19110 NEXT:GF(0)=40:GF(1)=19
19500 FOR Y0=1 TO 10:LINE(135,Y0*20-1)-(504,Y0*20-1),4:NEXT'            *DRABOD
19510 FOR X0=0 TO 9:LINE(X0*41+135,19)-(X0*41+135,199),4:NEXT
```

☗リスト5　思考(?)ルーチン「棋道戦士ランダム」

```
9300 FOR N9=1 TO TG(0)'                                              *RAND1
9310   IF FA=0 OR RND(1)>.5 THEN FA=FQ:TA=TG(N9) ELSE 9360
9320   GOSUB 2900' *PROMOT
9330   IF OP=0 THEN 9360
9340   IF OP=1 AND RND(1)>.9 THEN 9360
9350   TA=TA+&H80
9360 NEXT:RETURN
9390 '
9400 IF FNH(FQ)=1 AND OD(SGN(AC),0)=9 THEN RETURN'                   *RAND2
9410 FOR X9=1 TO 9:FOR Y9=20 TO 100 STEP 10:T9=X9+Y9
9420   IF A(T9) THEN 9490
9430   ON FNH(FQ) GOTO 9450,9460,9470
9440   GOTO 9480
9450   IF OD(SGN(AC),X9) THEN 9490
9460   IF (AC=0 AND Y9=100) OR (AC=&H80 AND Y9=20) THEN 9490 ELSE 9480
9470   IF (AC=0 AND Y9>80) OR (AC=&H80 AND Y9<40) THEN 9490
9480   IF FA=0 OR RND(1)>.5 THEN FA=F9:TA=T9
9490 NEXT:NEXT:RETURN
9495 '
9500 FA=0'                                                           *RANDOM
9510 FOR P0=1 TO 40:F0=S(P0):IF FNL(F0)=AH THEN 9550
9520   PQ=P0:GOSUB 2400' *GENMOV
9530   IF TG(0)=0 THEN 9550
9540   FQ=F0:IF TG(0)<255 THEN GOSUB 9300 ELSE GOSUB 9400
9550 NEXT:RETURN
9590 '
```

☗MZ-1200/2000/2200用ESSプログラム

ＭＺシリーズ用のＥＳＳはカラーの出せない機種のことを考えてモノクロ仕様になっています。正方形のグラフィック・カーソルを動かそうとする駒のところへ持っていき，リターンキーを押すと，そのカーソルの各辺が厚みを増します（キャンセルをするために同じマス目でもう一度リターンキーを押すと，グラフィック・カーソルの各辺はもとの細線にもどります）。

```
1 REM*****************************************************************
2 REM*            Electrobrains Shogi System      1.0               *
3 REM*                          in                                  *
4 REM*  SB-5520/SB-5620/MZ-1Z001/MZ-1Z002/MZ-2Z001/MZ-2Z002          *
5 REM*                          by                                  *
6 REM*            Hiroshi Wakabayashi & Hisashi Inoue               *
7 REM*                     October 1983                             *
8 REM*****************************************************************
9 REM
10 CONSOLE C80,S0,24:PRINT CHR$(6);:GRAPH I1,C,O1:TEMPO 7:REM        *MAIN
20 T9=0:N9=0:F9=0:Z9=0:D9=0:X9=0:AQ=0:SQ=0:FQ=0:PQ=0:TQ=0
22 DIM A(168),S(41),P(168),DT(35),DP(30),DC(30),M(1,7),TG(19),OD(1,9)
24 DIM GB(145),GF(145)
30 DEF FNR(S)=A(S)-INT(A(S)/8)*8
32 DEF FNH(S)=A(S)-INT(A(S)/16)*16
34 DEF FNL(S)=INT(A(S)/128)*128
49 REM
50 GOSUB 19000:REM *INITLZ
55 GOSUB 19500:REM *DRABOD
60 GOSUB 19600:REM *CHOICE
70 REM
75 GOSUB 17100:REM *EXCMOV
80 IF AA=AC THEN GOSUB 13000
83 IF AA=AH THEN GOSUB 15000
85 IF IP<>16 THEN 70
90 END
95 REM
2000 T9=T9+D9:REM                                                    *GEN111
2010 IF A(T9)=255 THEN RETURN
2020 IF A(T9)*(FNL(T9)=FNL(F9))THEN RETURN
2030 TG(0)=TG(0)+1:TG(TG(0))=T9
2040 RETURN
2090 REM
```

```
2100 REM                                                                    *GEN11
2110 GOSUB 2000:REM *GEN111
2120 IF A(T9)=0 THEN 2100
2130 RETURN
2190 REM
2200 Z9=143-A(F9):IF A(F9)<128 THEN Z9=A(F9)+15:REM                         *GEN1
2210 FOR N9=0 TO DC(Z9)
2220 D9=DT(DP(Z9)+N9):D9=D9+(D9>128)*128-21:T9=F9
2230 IF DT(DP(Z9)+N9)>128 THEN GOSUB 2100:GOTO 2240
2235 GOSUB 2000:REM *GEN111
2240 NEXT:RETURN
2290 REM
2300 IF FNH(F9)>1 THEN TG(0)=255:RETURN:REM                                 *GEN2
2310 OK=0:IF OD(SGN(AA),0)=9 THEN RETURN
2320 FOR X9=1 TO 9:IF OD(SGN(AA),X9)=0 THEN OK=-1
2330 NEXT:IF OK THEN TG(0)=255
2340 RETURN
2390 REM
2395 PQ=37:IF FNL(S(PQ))<>AC THEN PQ=38
2400 TG(0)=0:F9=S(PQ):REM                                                  *GENMOV
2410 IF F9<110 THEN GOSUB 2200 :RETURN
2420 GOSUB 2300:RETURN
2490 REM
2900 OP=0:IF AA=0 THEN 2920:REM                                            *PROMOT
2910 IF(FA>50)*(TA>50)THEN RETURN
2915 GOTO 2930
2920 IF(FA<80)*(TA<80)THEN RETURN
2930 ON AQ GOTO 2940, 2940, 2950, 2960, 2970, 2960, 2960
2940 IF (AA=0)*(TA>100)+(AA=128)*(TA<30) THEN OP=2:RETURN
2945 GOTO 2960
2950 IF (AA=0)*(TA>90)+(AA=128)*(TA<40) THEN OP=2:RETURN
2960 OP=1
2970 RETURN
2990 REM
9300 FOR N9=1 TO TG(0):REM                                                  *RAND1
9310 IF(FA>0)*(RND(1)>.5)THEN 9360
9320 FA=FQ:TA=TG(N9):GOSUB 2900:REM *PROMOT
9330 IF OP=0 THEN 9360
9340 IF(OP=1)*(RND(1)>.9)THEN 9360
9350 TA=TA+128
9360 NEXT:RETURN
9390 REM
9400 IF(FNH(FQ)=1)*(OD(SGN(AC),0)=9)THEN RETURN:REM                         *RAND2
9410 FOR X9=1 TO 9:FOR Y9=20 TO 100 STEP 10:T9=X9+Y9
9420 IF A(T9) THEN 9490
9430 ON FNH(FQ) GOTO 9450, 9460, 9470
9440 GOTO 9480
9450 IF OD(SGN(AC),X9) THEN 9490
9460 IF (AC=0)*(Y9=100)+(AC=128)*(Y9=20) THEN 9490
9465 GOTO 9480
9470 IF (AC=0)*(Y9>80)+(AC=128)*(Y9<40) THEN 9490
9480 IF(FA=0)+(RND(1)>.5)THEN FA=F9:TA=T9
9490 NEXT:NEXT:RETURN
9495 REM
9500 FA=0:REM                                                              *RANDOM
9510 FOR P0=1 TO 40:F0=S(P0):IF FNL(F0)=AH THEN 9550
9520 PQ=P0:GOSUB 2400:REM *GENMOV
9530 IF TG(0)=0 THEN 9550
9540 FQ=F0:IF TG(0)<255 THEN GOSUB 9300 :GOTO 9550
9545 GOSUB 9400
9550 NEXT:RETURN
9590 REM
9600 W=TQ-FQ:IF(W-INT(W/D9)*D9)+(SGN(D9)<>SGN(TQ-FQ)) THEN RETURN:REM  *LEG11
9610 T9=FQ
9620 REM
9630 T9=T9+D9:IF T9=TQ THEN OL=-1
9640 IF(OL=0)*(A(T9)=0)THEN GOTO 9620
9650 RETURN
9690 REM
```

```
9700 Z9=143-A(FQ):IF A(FQ)<128 THEN Z9=A(FQ)+15:REM                      *LEG1
9710 N9=0
9720 REM
9730 D9=DT(DP(Z9)+N9):D9=D9+(D9>128)*128-21
9740 IF DT(DP(Z9)+N9)>128  THEN GOSUB 9600:GOTO 9750
9745 IF TQ=FQ+D9 THEN OL=-1
9750 N9=N9+1
9760 IF(OL=0)*(N9<=DC(Z9))THEN 9720
9770 RETURN
9790 REM
9800 IF A(TQ) THEN RETURN:REM                                             *LEG2
9810 ON FNR(FQ) GOTO 9830, 9840, 9860
9820 OL=-1:RETURN
9830 IF OD(SGN(AA),TQ-INT(TQ/10)*10) THEN RETURN
9840 IF (AA=0)*(INT(TQ/10)<10)+(AA=128)*(INT(TQ/10)>2) THEN OL=-1
9850 RETURN
9860 IF (AA=0)*(INT(TQ/10)<9)+(INT(AA=128)*(INT(TQ/10)>3) THEN OL=-1
9870 RETURN
9890 REM
9900 OL=0:IF FQ<110 THEN GOSUB 9700 :RETURN:REM                           *LEGLTY
9910 GOSUB 9800:RETURN
9990 REM
10000 XB=SQ-INT(SQ/10)*10:YB=INT(SQ/10):XS=XB*24+24:YS=(YB-1)*20
10010 RETURN
10090 REM
10100 GOSUB 10000:REM *CONVRT                                             *ERASQR
10110 FOR W=0 TO 18:BLINE XS+1,YS+W,XS+22,YS+W:NEXT W
10120 RETURN
10190 REM
10200 IF AQ<128 THEN 10400
10300 ON AQ-INT(AQ/128)*128 GOTO 10301, 10302, 10303, 10304, 10305, 10306, 1030
7, 10308, 10309, 10310, 10311, 10312, 10313, 10314, 10315
10301 RESTORE 20010:RETURN
10302 RESTORE 20030:RETURN
10303 RESTORE 20050:RETURN
10304 RESTORE 20070:RETURN
10305 RESTORE 20090:RETURN
10306 RESTORE 20110:RETURN
10307 RESTORE 20130:RETURN
10308 RESTORE 20150:RETURN
10309 RESTORE 20170:RETURN
10310 RESTORE 20190:RETURN
10311 RESTORE 20210:RETURN
10312 RESTORE 20230:RETURN
10313 RESTORE 20250:RETURN
10314 RESTORE 20270:RETURN
10315 RESTORE 20290:RETURN
10400 ON AQ GOTO 10401,10402,10403,10404,10405,10406,10407,10408,10409,10410,10
411,10412,10413,10414,10415
10401 RESTORE 20020:RETURN
10402 RESTORE 20040:RETURN
10403 RESTORE 20060:RETURN
10404 RESTORE 20080:RETURN
10405 RESTORE 20100:RETURN
10406 RESTORE 20120:RETURN
10407 RESTORE 20140:RETURN
10408 RESTORE 20160:RETURN
10409 RESTORE 20180:RETURN
10410 RESTORE 20200:RETURN
10411 RESTORE 20220:RETURN
10412 RESTORE 20240:RETURN
10413 RESTORE 20260:RETURN
10414 RESTORE 20280:RETURN
10415 RESTORE 20300:RETURN
10416 REM
10500 GOSUB 10000:AQ=A(SQ):IF AQ=0 THEN RETURN:REM                        *DRASQR
10510 GOSUB 10200:REM                                                     *DRAPCE
10520 REM
10530 GS$="":GP$="":FOR Z=0 TO 15:READ W$:GOSUB 21000:GS$=GS$+CHR$(W)
```

```
10540 READ W$:GOSUB 21000:GP$=GP$+CHR$(W):NEXT Z
10550 GS$=GS$+GP$
10560 REM
10570 POSITION XS+4,YS+1:PATTERN-16,GS$:RETURN
10590 REM
10600 RESTORE 20310:RETURN
10610 RESTORE 20320:RETURN
10620 RESTORE 20330:RETURN
10630 RESTORE 20340:RETURN
10640 RESTORE 20350:RETURN
10650 RESTORE 20360:RETURN
10660 RESTORE 20370:RETURN
10670 RESTORE 20380:RETURN
10680 RESTORE 20390:RETURN
10690 RESTORE 20400:RETURN
10700 RESTORE 20410:RETURN
10710 RESTORE 20420:RETURN
10720 RESTORE 20430:RETURN
10730 RESTORE 20440:RETURN
10740 RESTORE 20450:RETURN
10750 RESTORE 20460:RETURN
10760 RESTORE 20470:RETURN
10770 RESTORE 20480:RETURN
10780 RESTORE 20490:RETURN
10790 RESTORE 20500:RETURN
10795 REM
10800 XZ=XS:YZ=YS:N2=N1:REM                                    *DRANUM
10810 IF AQ<128 THEN XS=XS-24 :YS=YS-1:GOTO 10820
10815 XS=XS+24:YS=YS+1
10820 REM
10830 N3=N2*2-1:IF N2>9 THEN N3=19
10840 ON N3-(AQ<128) GOSUB 10600,10610,10620,10630,10640,10650,10660,10670,1068
0,10690,10700,10710,10720,10730,10740,10750,10760,10770,10780,10790
10850 GOSUB 10520:REM *DRASYM
10860 N2=N2-10:IF AQ<128 THEN YS=YS-20:GOTO 10880
10870 YS=YS+20
10880 IF N2>0 THEN 10820
10890 W=XS:XS=XZ:XZ=W:W=YS:YS=YZ:YZ=W:RETURN
10900 IF AA=128 THEN 11100:REM *MENU2                          *MENU
11000 FOR W=19 TO 199:BLINE 0,W,46,W:NEXT W
11010 FOR K0=0 TO 7:M(0,K0)=0:NEXT:REM                         *MENU1
11020 XS=24:YS=40:N0=0
11030 FOR AQ=1 TO 7:N1=0
11040 FOR SQ=131 TO MP
11050 IF A(SQ)=AQ THEN N1=N1+1
11060 NEXT
11070 IF N1>1 THEN GOSUB 10800:REM *DRANUM
11080 IF N1>0 THEN N0=N0+1:M(0,N0)=AQ:GOSUB 10510:YS=YS+20
11090 NEXT:RETURN
11095 REM
11100 FOR W=19 TO 199:BLINE 265,W,319,W:NEXT W:REM             *MENU2
11110 FOR K0=0 TO 7:M(1,K0)=0:NEXT
11120 XS=264:YS=160:N0=0
11130 FOR AQ=129 TO 135:N1=0
11140 FOR SQ=131 TO MP
11150 IF A(SQ)=AQ THEN N1=N1+1
11160 NEXT
11170 IF N1>1 THEN GOSUB 10800:REM *DRANUM
11180 IF N1>0 THEN N0=N0+1:M(1,N0)=AQ:GOSUB 10510:YS=YS-20
11190 NEXT:RETURN
11195 REM
11200 IF(IP=3)+(IP=4)THEN 11260:REM                            *CTLCSR
11210 IF(IP=1)+(IP=2)THEN 11230
11220 IF(IP<49)+(IP>57)+(IP=53)THEN RETURN
11230 YB=YB+(IP=2)-(IP=1)+(IP=55)+(IP=56)+(IP=57)-(IP=49)-(IP=50)-(IP=51)
11240 IF YB=1 THEN YB=2:RETURN
11250 IF YB=11 THEN YB=10:RETURN
11260 XB=XB+(IP=4)-(IP=3)+(IP=49)+(IP=52)+(IP=55)-(IP=51)-(IP=54)-(IP=57)
11270 IF XB=-2 THEN XB=-1:RETURN
```

```
11280 IF XB=12 THEN XB=11:RETURN
11290 IF(XS<>XF*24+95)+(YS<>(YF-1)*20)THEN BLINE XS,YS,XS+16,YS,XS+16,YS+16,XS,
YS+16,XS,YS:REM   *CSR1
11300 XS=XB*24+27:YS=(YB-1)*20+1:REM                                     *CSR2
11310 IF(XS<>XF*24+95)+(YS<>(YF-1)*20)THEN LINE XS,YS,XS+16,YS,XS+16,YS+16,XS,Y
S+16,XS,YS:REM   *CSR1
11320 RETURN
11330 REM
11400 IP=0:CURSOR 0,0:REM                                                *ASK
11410 REM
11420 PRINT OP$;
11423 GET IP$:IF IP$="" THEN 11423
11426 IP=ASC(IP$):PRINT IP$
11430 IF IP>96 THEN IP=IP-32
11440 CURSOR 0,0:PRINT SPACE$(70);:CURSOR 0,0
11450 IF(IP<>89)*(IP<>78)THEN 11410
11460 RETURN
11990 REM
13000 TA=0:REM                                                           *COMPTR
13900 RETURN
13990 REM
14500 AQ=M(0,YB-2):IF(AQ>0)*(AQ<8)THEN OK=-1:REM                         *OFB1
14510 RETURN
14520 AQ=M(1,10-YB):IF(AQ>128)*(AQ<136)THEN OK=-1:REM                    *OFB2
14530 RETURN
14590 REM
14600 REM                                                                *OFFBOD
14610 OK=0:IF (XB=-1)*(YB=10)+(XB=11)*(YB=2) THEN RETURN
14620 IF XB=0 THEN GOSUB 14500 :GOTO 14630
14625 GOSUB 14520
14630 IF OK=0 THEN RETURN
14640 FOR N0=131 TO MP:IF A(N0)=AQ THEN FA=N0:N0=MP
14650 NEXT:IF FA=0 THEN RETURN
14660 IF XB=0 THEN XF=-1:XS=27 :GOTO 14670
14665 XF=10:XS=267
14670 YF=YB:YS=(YB-1)*20+1
14680 RETURN
14690 REM
14700 XS=XF*24+27:YS=(YF-1)*20+1:REM                                     *CANCEL
14720 BLINE XS-1,YS-1,XS+17,YS-1,XS+17,YS+17,XS-1,YS+17,XS-1,YS-1:BLINE XS+1,YS
+1,XS+15,YS+1,XS+15,YS+15,XS+1,YS+15,XS+1,YS+1
14730 XF=-2:YF=-2:GOSUB 11310:REM *CSR3
14740 OL=-1:RETURN
14790 REM
14800 IF A(TA)*(FNL(TA)=AH)THEN GOSUB 11290:RETURN:REM                   *TSTLGL
14810 FQ=FA:TQ=TA:GOSUB 9900:REM *LEGLTY
14820 RETURN
14890 REM
14900 GOSUB 2900:REM *PROMOT                                             *TSTPRM
14910 IF OP=0 THEN RETURN
14920 IF OP=2 THEN TA=TA+128:RETURN
14930 REM
14940 OP$=SPACE$(11)+"ﾅﾙ(Y/N) ":GOSUB 11400:REM *ASK
14950 IF IP=89 THEN TA=TA+128
14960 RETURN
14990 REM
15000 XF=-2:YF=-2:XB=5:YB=6:GOSUB 11300:REM *CSR2                        *HUMAN
15010 TG(0)=0:REM              Input FROM
15020 REM
15030 FA=0:XF=-2:YF=-2
15040 REM
15050 IP=0
15060 REM
15070 GOSUB 11200:REM *CTLCSR
15080 GET IP$:IF IP$="" THEN 15080
15085 IP=ASC(IP$):IF IP=16 THEN RETURN
15090 IF IP<>13 THEN 15060
15100 MUSIC"A1"
15110 IF(XB>0)*(XB<10)THEN FA=XB+YB*10:XF=XB:YF=YB:GOTO 15120
```

```
15115 GOSUB 14600
15120 IF FA=0 THEN 15040
15130 IF A(FA)*(INT(A(FA)/128)*128=AH)THEN PQ=P(FA):GOSUB 2400:REM *GENMOV
15140 IF TG(0)=0 THEN 15020
15150 LINE XS-1,YS-1,XS+17,YS-1,XS+17,YS+17,XS-1,YS+17,XS-1,YS-1:LINE XS+1,YS+1
,XS+15,YS+1,XS+15,YS+15,XS+1,YS+15,XS+1,YS+1
15160 OL=0:REM                      Input TO
15170 REM
15180 IP=0
15190 REM
15200 GOSUB 11200:REM  *CTLCSR
15210 GET IP$:IF IP$="" THEN 15210
15215 IP=ASC(IP$):IF IP=16 THEN RETURN
15220 IF IP<>13 THEN 15190
15230 MUSIC"A1":TA=XB+YB*10
15240 IF(XB=XF)*(YB=YF)THEN GOSUB 14700 :GOTO 15250
15245 GOSUB 14800:REM *TSTLGL
15250 IF OL=0 THEN 15170
15260 IF(XF=-2)*(YF=-2)THEN 15010
15270 AQ=FNH(FA):IF(FA<110)*(AQ<8)*(AQ<>5)THEN GOSUB 14900:REM *TSTPRM
15280 RETURN
15990 REM
17000 PQ=P(T0):P(T0)=0:S(PQ)=0:REM                                       *ALLOT
17010 FOR N0=131 TO MP
17020 IF A(N0)=0 THEN S(PQ)=N0:P(N0)=PQ:W=A(T0):GOSUB 21100:A(N0)=W:N0=MP
17030 NEXT
17040 IF S(PQ)=0 THEN MP=MP+1:S(PQ)=MP:P(MP)=PQ:W=A(T0):GOSUB 21100:A(MP)=W
17050 A(T0)=0:RETURN
17090 REM
17100 IF TA=0 THEN RETURN:REM                                            *EXCMOV
17110 NM=NM+1
17120 F0=FA:T0=TA:IF T0>128 THEN T0=T0-128:IF INT((A(F0)-INT(A(F0)/16)*16)/8)=0
THEN A(F0)=A(F0)+8
17125 IF FNH(T0)=8 THEN MUSIC"+C2R4+C2R4+C2":END
17130 SQ=T0:GOSUB 10100:REM *ERASQR
17140 OC=0:IF A(T0) THEN GOSUB 17000 :OC=-1
17150 PQ=P(F0):S(PQ)=T0
17160 W=A(F0):A(F0)=A(T0):A(T0)=W:W=P(F0):P(F0)=P(T0):P(T0)=W
17170 SQ=T0:GOSUB 10500:REM *DRASQR
17180 IF F0<110 THEN SQ=F0:GOSUB 10100:REM *ERASQR
17190 IF(F0>130)+(OC<>0)THEN GOSUB 10900:REM *MENU
17200 FOR J0=0 TO 1:FOR K0=0 TO 9:OD(J0,K0)=0:NEXT:NEXT
17210 FOR P0=1 TO 18:S0=S(P0)
17220 IF(S0<110)*(FNH(S0)=1)THEN OD(SGN(FNL(S0)),S0-INT(S0/10)*10)=1
17230 NEXT
17240 FOR J0=0 TO 1:FOR K0=1 TO 9:OD(J0,0)=OD(J0,0)-(OD(J0,K0)=1):NEXT:NEXT
17900 AA=128-AA:RETURN
17990 REM
19000 REM                                                                *INITLZ
19010 RESTORE 19020:FOR N0=0 TO 35:READ W$:GOSUB 21000:DT(N0)=W:NEXT
19020 DATA 28,2A,9F,1F,0C,0A,1E,20,14,16,0B,1F,0C,0A,1E,20,0B,8B,02,00,8C,9E,8A
,A0,14,16,0B,1F,0C,1E,0A,20,94,96,8B,9F
19030 RESTORE 19040:FOR N0=0 TO 30:READ DP(N0),DC(N0):NEXT
19040 DATA 28,7,20,7,0,0,8,5,8,5,8,5,8,5,24,7,32,3,20,3,8,5,12,4,18,1,17,0,16,0
,0,0
19050 DATA 3,0,2,0,0,1,3,4,6,5,20,3,32,3,24,7,6,5,6,5,6,5,6,5,0,0,20,7,28,7
19060 FOR J0=2 TO 145:GB(J0)=-1:NEXT
19190 REM
19200 FOR S0=0 TO 130:A(S0)=255:NEXT
19210 RESTORE 19250
19220 FOR Y0=20 TO 100 STEP 10:READ IP$
19230 FOR X0=1 TO 9:W$=MID$(IP$,X0*3-2,2):GOSUB 21000:A(X0+Y0)=W:NEXT
19240 NEXT
19250 DATA "02 03 04 05 08 05 04 03 02"
19260 DATA "00 07 00 00 00 00 00 06 00"
19270 DATA "01 01 01 01 01 01 01 01 01"
19280 DATA "00 00 00 00 00 00 00 00 00"
19290 DATA "00 00 00 00 00 00 00 00 00"
19300 DATA "00 00 00 00 00 00 00 00 00"
```

```
 19310 DATA "81 81 81 81 81 81 81 81 81"
 19320 DATA "00 86 00 00 00 00 00 87 00"
 19330 DATA "82 83 84 85 88 85 84 83 82"
 19340 RESTORE 19350:FOR N0=1 TO 40:READ S(N0):NEXT
 19350 DATA 89,41,81,49,88,42,82,48,87,43,83,47,86,44,84,46,85,45,109,21,101,29,
108,22,102,28,107,23,103,27,106,24,104,26,92,38,98,32,105,25
 19360 FOR P0=1 TO 40:P(S(P0))=P0:NEXT
 19370 NM=1:MP=131:AA=128
 19390 RETURN
 19395 REM
 19500 FOR Y0=1 TO 10:LINE 47,Y0*20-1,263,Y0*20-1:NEXT:REM                 *DRABOD
 19510 FOR X0=0 TO 9:LINE X0*24+47,19,X0*24+47,199:NEXT
 19520 FOR P0=40 TO 1 STEP -1:SQ=S(P0)
 19530 IF(SQ<110)*A(SQ) THEN GOSUB 10500:REM *DRASQR
 19540 NEXT
 19550 IF(MP>131)+A(131) THEN GOSUB 11000:GOSUB 11100:REM *MENU
 19560 RETURN
 19590 REM
 19600 AC=0:AH=128:REM                                                     *CHOICE
 19610 OP$="ｾﾝﾃ(Y/N) ":GOSUB 11400:REM  *ASK
 19620 IF IP=89 THEN RETURN
 19630 OP$="ｳﾜﾃ(Y/N) ":GOSUB 11400:REM  *ASK
 19640 IF IP=89 THEN W=AC:AC=AH:AH=W:GOTO 19650
 19645 AA=128-AA
 19650 RETURN
 19990 REM
 20000 REM Pieces                                                          *PCEDAT
 20010 DATA 01,00,11,00,11,FC,11,00,11,00,11,00,FF,FE,01,00,11,10,21,08,41,24,87
,22,00,42,00,80,03,00,7C,00
 20020 DATA 00,7C,01,80,02,00,84,00,89,C2,49,04,21,08,11,10,01,00,FF,FE,01,10,01
,10,01,10,7F,10,01,10,01,00
 20030 DATA 00,38,7F,C0,01,00,01,00,FF,FE,05,40,09,20,11,10,61,0C,9F,F2,10,10,10
,10,1F,F0,10,10,10,10,1F,F0
 20040 DATA 1F,F0,10,10,10,10,1F,F0,10,10,10,10,9F,F2,61,0C,11,10,09,20,05,40,FF
,FE,01,00,01,00,07,FC,38,00
 20050 DATA 10,20,10,20,11,FC,FC,20,10,20,10,20,33,FE,38,00,54,20,50,20,90,20,11
,FC,10,20,10,20,10,20,13,FE
 20060 DATA FF,90,08,10,08,10,08,10,7F,10,08,12,08,14,08,54,00,38,FF,98,08,10,08
,10,08,7E,7F,10,08,10,08,10
 20070 DATA 10,00,29,FC,45,04,81,04,7D,FC,11,04,11,04,FD,FC,11,00,11,24,55,28,55
,10,51,10,1D,08,E1,68,03,86
 20080 DATA C3,80,2D,0E,21,70,11,14,11,54,29,54,49,10,01,10,7F,7E,41,10,41,10,7F
,7C,41,02,41,44,7F,28,00,10
 20090 DATA 01,00,02,80,04,40,08,20,10,10,20,08,5F,F4,81,02,01,00,01,00,3F,F8,01
,00,11,10,09,10,09,20,7F,FC
 20100 DATA 7F,FC,09,20,11,20,11,10,01,00,3F,F8,01,00,01,00,81,02,5F,F4,20,08,10
,10,08,20,04,40,02,80,01,00
 20110 DATA 08,00,1F,F0,10,40,20,80,7F,FC,A1,04,21,04,3F,FC,21,04,21,04,3F,FC,20
,04,20,04,40,04,40,04,80,1C
 20120 DATA 70,02,40,04,40,04,40,08,40,08,7F,F8,41,08,41,08,7F,F8,41,08,41,0A,7F
,FC,02,08,04,10,1F,F0,00,20
 20130 DATA 7F,F2,00,14,0A,18,F2,14,22,10,22,12,22,0E,FF,E0,22,24,22,28,22,30,22
,28,22,24,42,20,42,12,82,0E
 20140 DATA E0,82,90,84,08,84,48,88,28,88,18,88,28,88,48,88,0F,FE,E0,88,90,88,10
,88,50,9E,30,A0,50,00,9F,FC
 20150 DATA 00,00,FF,FE,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,7F,FC,01,00,01,00,01,20,01
,10,01,10,01,00,FF,FE,00,00
 20160 DATA 00,00,FF,FE,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,3F,F8,01,00,01,00,01
,00,01,00,01,00,7F,FC,00,00
 20170 DATA 06,00,02,00,02,00,02,00,02,00,02,00,01,70,03,80,0C,00,10,00,20,00,20
,00,20,00,10,18,0F,E0,00,00
 20180 DATA 00,00,0F,E0,30,10,00,08,00,08,00,08,00,10,00,60,03,80,1D,00,00,80,00
,80,00,80,00,80,00,80,00,C0
 20190 DATA 00,44,7F,FE,40,44,7E,48,42,50,4C,50,40,90,83,0A,00,38,7F,C0,01,00,FF
,FE,11,10,9F,F2,10,10,1F,F0
 20200 DATA 0F,F8,08,08,4F,F9,08,88,7F,FF,00,80,03,FE,1C,00,50,C1,09,02,0A,32,0A
,42,12,7E,22,02,7F,FE,22,00
 20210 DATA 00,44,7F,FE,40,44,7E,48,42,50,4C,50,40,90,83,0A,10,20,11,FC,FC,20,33
,FE,54,20,11,FC,10,20,13,FE
```

```
20220 DATA 7F,C8,04,08,3F,88,04,2A,7F,CC,04,3F,3F,88,04,08,50,C1,09,02,0A,32,0A
,42,12,7E,22,02,7F,FE,22,00
20230 DATA 00,44,7F,FE,40,44,7E,48,42,50,4C,50,40,90,83,0A,29,FC,81,04,7D,FC,11
,04,FD,FC,11,24,55,28,E1,86
20240 DATA 61,87,14,AA,24,88,3F,BF,20,88,3F,BE,20,81,3F,94,50,C1,09,02,0A,32,0A
,42,12,7E,22,02,7F,FE,22,00
20250 DATA 01,00,02,80,04,40,08,20,10,10,20,08,5F,F4,81,02,01,00,01,00,3F,F8,01
,00,11,10,09,10,09,20,7F,FC
20260 DATA 3F,FE,04,90,08,90,08,88,00,80,1F,FC,00,80,00,80,40,81,2F,FA,10,04,08
,08,04,10,02,20,01,40,00,80
20270 DATA 00,00,3F,FE,20,80,20,80,3F,FC,20,80,20,80,3F,FC,20,80,20,80,3F,FE,00
,02,01,22,48,92,44,92,84,0C
20280 DATA 60,42,92,44,92,24,89,00,80,00,FF,F8,02,08,02,08,7F,F8,02,08,02,08,7F
,F8,02,08,02,08,FF,F8,00,00
20290 DATA 10,80,10,80,FE,FC,44,80,44,80,FE,FC,00,04,7C,FC,44,80,44,F8,7C,80,44
,F8,7C,80,44,FA,44,82,84,FE
20300 DATA FE,42,82,44,BE,44,02,7C,3E,44,02,7C,3E,44,02,44,7E,7C,40,00,7E,FE,02
,44,02,44,7E,FE,02,10,02,10
20305 REM Numbers                                                        *NUMDAT
20310 DATA 00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,FF,FE,00,00,00,00,00,00,00
,00,00,00,00,00,00,00,00,00
20320 DATA 00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,FF,FE,00,00,00,00,00
,00,00,00,00,00,00,00,00,00
20330 DATA 00,00,00,00,00,00,3F,F8,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
,00,FF,FE,00,00,00,00,00,00
20340 DATA 00,00,00,00,00,00,FF,FE,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
,00,3F,F8,00,00,00,00,00,00
20350 DATA 00,00,00,00,3F,F8,00,00,00,00,00,00,00,00,1F,F0,00,00,00,00,00,00,00
,00,00,00,FF,FE,00,00,00,00
20360 DATA 00,00,00,00,FF,FE,00,00,00,00,00,00,00,00,00,1F,F0,00,00,00,00,00
,00,00,00,3F,F8,00,00,00,00
20370 DATA 00,00,00,00,00,00,FF,FE,88,42,88,42,88,42,88,42,88,42,90,42,E0,3E,80
,02,80,02,FF,FE,00,00,00,00
20380 DATA 00,00,00,00,FF,FE,80,02,80,02,F8,0E,84,12,84,22,84,22,84,22,84,22,84
,22,FF,FE,00,00,00,00,00,00
20390 DATA 00,00,00,00,7F,FC,01,00,01,00,01,00,01,00,3F,F8,02,08,02,08,02,08,02
,08,04,08,04,08,FF,FE,00,00
20400 DATA 00,00,FF,FE,20,40,20,40,20,80,20,80,20,80,20,80,3F,F8,01,00,01,00,01
,00,01,00,7F,FC,00,00,00,00
20410 DATA 01,00,01,00,01,00,01,00,FF,FE,00,00,00,00,08,20,08,10,08,08,10,08,10
,04,20,04,40,04,80,00,00,00
20420 DATA 00,00,00,02,40,04,40,08,40,10,20,10,20,20,10,20,08,20,00,00,00,00,FF
,FE,01,00,01,00,01,00,01,00
20430 DATA 08,00,08,00,08,00,08,00,08,00,FF,FE,08,00,08,00,08,00,08,00,08,00,08
,00,08,04,08,04,07,FC,00,00
20440 DATA 00,00,7F,C0,40,20,40,20,00,20,00,20,00,20,00,20,00,20,00,20,FF,FE,00
,20,00,20,00,20,00,20,00,20
20450 DATA 00,00,03,C0,00,40,00,40,00,40,08,40,08,20,08,20,08,20,10,20,10,10,10
,10,20,08,20,08,40,04,80,02
20460 DATA 80,02,40,04,20,08,20,08,10,10,10,10,08,10,08,20,08,20,08,20,04,20,04
,00,04,00,04,00,07,80,00,00
20470 DATA 04,00,04,00,04,00,04,00,FF,E0,04,20,04,20,04,20,04,20,04,20,08,20,08
,20,10,20,10,22,20,22,C0,3E
20480 DATA F8,06,88,08,88,10,08,10,08,20,08,20,08,40,08,40,08,40,08,40,08,40,0F
,FE,00,40,00,40,00,40,00,40
20490 DATA 00,00,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,FF,FE,01,00,01,00,01,00,01
,00,01,00,01,00,01,00,01,00
20500 DATA 01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,FF,FE,01,00,01,00,01
,00,01,00,01,00,01,00,00,00
21000 REM                                                                *HEXDEC
21030 W1$=LEFT$(W$,1):W2$=RIGHT$(W$,1)
21040 W1=ASC(W1$)-48:IF W1>9 THEN W1=W1-7
21050 W2=ASC(W2$)-48:IF W2>9 THEN W2=W2-7
21060 W=W1*16+W2:RETURN
21100 REM                                                                *XOR88
21110 IF W>127 THEN W=W-128:GOTO 21130
21120 W=W+128
21130 IF INT((W-INT(W/16)*16)/8)=1 THEN W=W-8
21140 RETURN
```

☗リスト7　X1用「ESS」プログラム

```
1 '****************************************
2 '*    Electrobrains Shogi System   1.0     *
3 '*                 in                      *
4 '*     SHARP-HuBASIC (CZ-8CB01/8FB01)      *
5 '*                 by                      *
6 '*  Hiroshi Wakabayashi & Hisashi Inoue    *
7 '*              November  1983             *
8 '****************************************
9 '
10 WIDTH 80:CONSOLE 0,25:SCREEN 0,0,0:CLS 4
20 DEFINT A-Z:T9=0:N9=0:F9=0:Z9=0:D9=0:X9=0:AQ=0:SQ=0:FQ=0:PQ=0:TQ=0
22 DIM A(168),S(41),P(168),DT(35),DP(30),DC(30),M(1,7),TG(19),OD(1,9)
24 DIM GS(17)
30 DEF FNR(S)=A(S) AND 7
32 DEF FNH(S)=A(S) AND &HF
34 DEF FNL(S)=A(S) AND &H80
40 KEY 1,CHR$(&H10)
42 RANDOMIZE VAL(RIGHT$(TIME$,2))
49 '
50 GOSUB 19000
55 GOSUB 19500
60 GOSUB 19600
65 '
70 REPEAT
75   GOSUB 17100
77   AH=AA:AC=&H80-AH
80   IF AA=AC THEN GOSUB 13000 ELSE GOSUB 15000
85 UNTIL IP=&H10
90 END
95 '
2000 T9=T9+D9
2010 IF A(T9)=255 THEN RETURN
2020 IF A(T9) AND FNL(T9)=FNL(F9) THEN RETURN
2030 TG(0)=TG(0)+1:TG(TG(0))=T9
2040 RETURN
2090 '
2100 REPEAT
2110   GOSUB 2000
2120 UNTIL A(T9)>0
2130 RETURN
2190 '
2200 IF A(F9)<&H80 THEN Z9=A(F9)+15 ELSE Z9=&H8F-A(F9)
2210 FOR N9=0 TO DC(Z9)
2220   D9=(DT(DP(Z9)+N9) AND &H7F)-21:T9=F9
2230   IF DT(DP(Z9)+N9) AND &H80 THEN GOSUB 2100 ELSE GOSUB 2000
2240 NEXT:RETURN
2290 '
2300 IF FNH(F9)>1 THEN TG(0)=255:RETURN
2310 OK=0:IF OD(SGN(AA),0)=9 THEN RETURN
2320 FOR X9=1 TO 9:IF OD(SGN(AA),X9)=0 THEN OK=-1
2330 NEXT:IF OK THEN TG(0)=255
2340 RETURN
2390 '
2400 TG(0)=0:F9=S(PQ)
2410 IF F9<110 THEN GOSUB 2200 ELSE GOSUB 2300
2420 RETURN
2490 '
2900 OP=0:IF AA=0 THEN 2920
2910 IF FA>50 AND TA>50 THEN RETURN ELSE 2930
2920 IF FA<80 AND TA<80 THEN RETURN
2930 ON AQ GOTO 2940,2940,2950,2960,2970,2960,2960
2940 IF (AA=0 AND TA>100) OR (AA=&H80 AND TA<30) THEN OP=2:RETURN ELSE 2960
2950 IF (AA=0 AND TA>90) OR (AA=&H80 AND TA<40) THEN OP=2:RETURN
2960 OP=1
2970 RETURN
2990 '
```

```
9300 FOR N9=1 TO TG(0)
9310   IF FA=0 OR RND(1)>.5 THEN FA=FQ:TA=TG(N9) ELSE 9360
9320   GOSUB 2900
9330   IF OP=0 THEN 9360
9340   IF OP=1 AND RND(1)>.9 THEN 9360
9350   TA=TA+&H80
9360 NEXT:RETURN
9390 '
9400 IF FNH(FQ)=1 AND OD(SGN(AC),0)=9 THEN RETURN
9410 FOR X9=1 TO 9:FOR Y9=20 TO 100 STEP 10:T9=X9+Y9
9420   IF A(T9) THEN 9490
9430   ON FNH(FQ) GOTO 9450,9460,9470
9440   GOTO 9480
9450   IF OD(SGN(AC),X9) THEN 9490
9460   IF (AC=0 AND Y9=100) OR (AC=&H80 AND Y9=20) THEN 9490 ELSE 9480
9470   IF (AC=0 AND Y9>80) OR (AC=&H80 AND Y9<40) THEN 9490
9480   IF FA=0 OR RND(1)>.5 THEN FA=F9:TA=T9
9490 NEXT:NEXT:RETURN
9495 '
9500 FA=0
9510 FOR P0=1 TO 40:F0=S(P0):IF FNL(F0)=AH THEN 9550
9520   PQ=P0:GOSUB 2400
9530   IF TG(0)=0 THEN 9550
9540   FQ=F0:IF TG(0)<255 THEN GOSUB 9300 ELSE GOSUB 9400
9550 NEXT:RETURN
9590 '
9600 IF ((TQ-FQ) MOD D9) OR (SGN(D9)<>SGN(TQ-FQ)) THEN RETURN
9610 T9=FQ
9620 REPEAT
9630   T9=T9+D9:IF T9=TQ THEN OL=-1
9640 UNTIL OL<>0 OR A(T9)<>0
9650 RETURN
9690 '
9700 IF A(FQ)<&H80 THEN Z9=A(FQ)+15 ELSE Z9=&H8F-A(FQ)
9710 N9=0
9720 REPEAT
9730   D9=(DT(DP(Z9)+N9) AND &H7F)-21
9740   IF DT(DP(Z9)+N9) AND &H80 THEN GOSUB 9600 ELSE IF TQ=FQ+D9 THEN OL=-1
9750   N9=N9+1
9760 UNTIL OL<>0 OR N9>DC(Z9)
9770 RETURN
9790 '
9800 IF A(TQ) THEN RETURN
9810 ON FNR(FQ) GOTO 9830,9840,9860
9820 OL=-1:RETURN
9830 IF OD(SGN(AA),TQ MOD 10) THEN RETURN
9840 IF (AA=0 AND TQ¥10<10) OR (AA=&H80 AND TQ¥10>2) THEN OL=-1
9850 RETURN
9860 IF (AA=0 AND TQ¥10<9) OR (AA=&H80 AND TQ¥10>3) THEN OL=-1
9870 RETURN
9890 '
9900 OL=0:IF FQ<110 THEN GOSUB 9700 ELSE GOSUB 9800
9910 RETURN
9990 '
10000 XB=SQ MOD 10:YB=SQ¥10:XS=XB*41+95:YS=(YB-1)*20
10010 RETURN
10090 '
10100 GOSUB 10000
10110 LINE(XS,YS)-(XS+39,YS+18),PRESET,7,BF
10120 RETURN
10190 '
10200 IF AQ<&H80 THEN 10400
10300 ON (AQ AND &H7F) GOTO 10301,10302,10303,10304,10305,10306,10307,10308,1030
9,10310,10311,10312,10313,10314,10315
10301 RESTORE 20010:RETURN
10302 RESTORE 20030:RETURN
10303 RESTORE 20050:RETURN
10304 RESTORE 20070:RETURN
10305 RESTORE 20090:RETURN
10306 RESTORE 20110:RETURN
```

```
10307 RESTORE 20130:RETURN
10308 RESTORE 20150:RETURN
10309 RESTORE 20170:RETURN
10310 RESTORE 20190:RETURN
10311 RESTORE 20210:RETURN
10312 RESTORE 20230:RETURN
10313 RESTORE 20250:RETURN
10314 RESTORE 20270:RETURN
10315 RESTORE 20290:RETURN
10400 ON AQ GOTO 10401,10402,10403,10404,10405,10406,10407,10408,10409,10410,104
11,10412,10413,10414,10415
10401 RESTORE 20020:RETURN
10402 RESTORE 20040:RETURN
10403 RESTORE 20060:RETURN
10404 RESTORE 20080:RETURN
10405 RESTORE 20100:RETURN
10406 RESTORE 20120:RETURN
10407 RESTORE 20140:RETURN
10408 RESTORE 20160:RETURN
10409 RESTORE 20180:RETURN
10410 RESTORE 20200:RETURN
10411 RESTORE 20220:RETURN
10412 RESTORE 20240:RETURN
10413 RESTORE 20260:RETURN
10414 RESTORE 20280:RETURN
10415 RESTORE 20300:RETURN
10416 '
10500 GOSUB 10000:AQ=A(SQ):IF AQ=0 THEN RETURN
10510 GOSUB 10200
10520 '
10530 FOR Z=0 TO 31:READ IP$
10540 POKE VARPTR(GS(0))+Z,VAL("&H"+IP$)
10550 NEXT
10560 CQ=2:IF FNH(SQ)<9 OR XB=0 THEN CQ=4
10570 PUT@(XS+12,YS+1)-(XS+27,YS+16),GS,PSET,CQ
10580 RETURN
10590 '
10600 RESTORE 20310:RETURN
10610 RESTORE 20320:RETURN
10620 RESTORE 20330:RETURN
10630 RESTORE 20340:RETURN
10640 RESTORE 20350:RETURN
10650 RESTORE 20360:RETURN
10660 RESTORE 20370:RETURN
10670 RESTORE 20380:RETURN
10680 RESTORE 20390:RETURN
10690 RESTORE 20400:RETURN
10700 RESTORE 20410:RETURN
10710 RESTORE 20420:RETURN
10720 RESTORE 20430:RETURN
10730 RESTORE 20440:RETURN
10740 RESTORE 20450:RETURN
10750 RESTORE 20460:RETURN
10760 RESTORE 20470:RETURN
10770 RESTORE 20480:RETURN
10780 RESTORE 20490:RETURN
10790 RESTORE 20500:RETURN
10795 '
10800 XZ=XS:YZ=YS:N2=N1
10810 IF AQ<&H80 THEN XS=XS-41:YS=YS-1 ELSE XS=XS+41:YS=YS+1
10820 REPEAT
10830   IF N2>9 THEN N3=19 ELSE N3=N2*2-1
10840   ON N3-(AQ<&H80) GOSUB 10600,10610,10620,10630,10640,10650,10660,10670,10
680,10690,10700,10710,10720,10730,10740,10750,10760,10770,10780,10790
10850   GOSUB 10520
10860   N2=N2-10:IF AQ<&H80 THEN YS=YS-20 ELSE YS=YS+20
10870 UNTIL N2<=9
10880 SWAP XS,XZ:SWAP YS,YZ:RETURN
10890 '
10900 IF AA=&H80 THEN 11100
```

```
11000 LINE(13,19)-(94,199),PRESET,7,BF
11010 FOR K0=0 TO 7:M(0,K0)=0:NEXT
11020 XS=54:YS=40:N0=0
11030 FOR AQ=1 TO 7:N1=0
11040   FOR SQ=131 TO MP
11050     IF A(SQ)=AQ THEN N1=N1+1
11060   NEXT
11070   IF N1>1 THEN GOSUB 10800
11080   IF N1>0 THEN N0=N0+1:M(0,N0)=AQ:GOSUB 10510:YS=YS+20
11090 NEXT:RETURN
11095 '
11100 LINE(545,19)-(627,199),PRESET,7,BF
11110 FOR K0=0 TO 7:M(1,K0)=0:NEXT
11120 XS=546:YS=160:N0=0
11130 FOR AQ=&H81 TO &H87:N1=0
11140   FOR SQ=131 TO MP
11150     IF A(SQ)=AQ THEN N1=N1+1
11160   NEXT
11170   IF N1>1 THEN GOSUB 10800
11180   IF N1>0 THEN N0=N0+1:M(1,N0)=AQ:GOSUB 10510:YS=YS-20
11190 NEXT:RETURN
11195 '
11200 IF IP>27 AND IP<30 THEN 11260
11210 IF IP>29 AND IP<32 THEN 11230
11220 IF IP<49 OR IP>57 OR IP=53 THEN RETURN
11230 YB=YB+(IP=30)-(IP=31)+(IP=55)+(IP=56)+(IP=57)-(IP=49)-(IP=50)-(IP=51)
11240 IF YB=1 THEN YB=2:RETURN
11250 IF YB=11 THEN YB=10:RETURN
11260 XB=XB+(IP=29)-(IP=28)+(IP=49)+(IP=52)+(IP=55)-(IP=51)-(IP=54)-(IP=57)
11270 IF XB=-2 THEN XB=-1:RETURN
11280 IF XB=12 THEN XB=11:RETURN
11290 IF XS<>XF*41+95 OR YS<>(YF-1)*20 THEN LINE(XS,YS)-(XS+39,YS+18),XOR,7,BF
11300 XS=XB*41+95:YS=(YB-1)*20
11310 IF XS<>XF*41+95 OR YS<>(YF-1)*20 THEN LINE(XS,YS)-(XS+39,YS+18),XOR,7,BF
11320 RETURN
11330 '
11400 IP=0:LOCATE 0,0
11410 REPEAT
11420   PRINT OP$;:IP$=INPUT$(1):IP=ASC(IP$):PRINT IP$;
11430   IF IP>&H60 THEN IP=IP-&H20
11440   LOCATE 0,CSRLIN:PRINT SPACE$(70);:LOCATE 0,CSRLIN
11450 UNTIL IP=&H59 OR IP=&H4E
11460 COLOR 7:RETURN
11990 '
13000 TA=0
13900 RETURN
13990 '
14500 AQ=M(0,YB-2):IF AQ>0 AND AQ<8 THEN OK=-1
14510 RETURN
14520 AQ=M(1,10-YB):IF AQ>&H80 AND AQ<&H88 THEN OK=-1
14530 RETURN
14590 '
14600 IF XB=0 OR XB=10 OR YB=10 THEN RETURN
14610 OK=0:IF (XB=-1 AND YB=10) OR (XB=11 AND YB=2) THEN RETURN
14620 IF XB<0 THEN GOSUB 14500 ELSE GOSUB 14520
14630 IF NOT OK THEN RETURN
14640 FOR N0=131 TO MP:IF A(N0)=AQ THEN FA=N0:N0=MP
14650 NEXT:IF FA=0 THEN RETURN
14660 IF XB<0 THEN XF=-1:XS=54 ELSE XF=11:XS=546
14670 YF=YB:YS=(YB-1)*20
14680 RETURN
14690 '
14700 XS=XF*41+95:YS=(YF-1)*20
14710 IF FA>130 OR FNH(XF+YF*10)<9 THEN CQ=4 ELSE CQ=2
14720 LINE(XS,YS)-(XS+39,YS+18),XOR,4,BF
14730 XF=-2:YF=-2:GOSUB 11310
14740 OL=-1:RETURN
14790 '
14800 IF A(TA) AND FNL(TA)=AH THEN GOSUB 11290:RETURN
14810 FQ=FA:TQ=TA:GOSUB 9900
```

```
14820 RETURN
14890 '
14900 GOSUB 2900
14910 IF OP=0 THEN RETURN
14920 IF OP=2 THEN TA=TA+&H80:RETURN
14930 '
14940 OP$=SPACE$(17)+"ﾅﾙ(Y/N) ":COLOR 2:GOSUB 11400
14950 IF IP=&H59 THEN TA=TA+&H80
14960 RETURN
14990 '
15000 XF=-2:YF=-2:XB=5:YB=6:GOSUB 11300
15010 TG(0)=0
15020 REPEAT
15030   FA=0:XF=-2:YF=-2
15040   REPEAT
15050     IP=0
15060     REPEAT
15070       GOSUB 11200
15080       IP=ASC(INPUT$(1)):IF IP=&H10 THEN RETURN
15090     UNTIL IP=13
15100     BEEP
15110     IF XB>0 AND XB<10 THEN FA=XB+YB*10:XF=XB:YF=YB ELSE GOSUB 14600
15120   UNTIL FA>0
15130   IF A(FA) AND (A(FA) AND &H80)=AH THEN PQ=P(FA):GOSUB 2400
15140 UNTIL TG(0)>0
15150 LINE(XS,YS)-(XS+39,YS+18),XOR,7,BF:LINE(XS,YS)-(XS+39,YS+18),XOR,4,BF
15160 OL=0
15170 REPEAT
15180   IP=0
15190   REPEAT
15200     GOSUB 11200
15210     IP=ASC(INPUT$(1)):IF IP=&H10 THEN RETURN
15220   UNTIL IP=13
15230   BEEP:TA=XB+YB*10
15240   IF XB=XF AND YB=YF THEN GOSUB 14700 ELSE GOSUB 14800
15250 UNTIL OL
15260 IF XF=-2 AND YF=-2 THEN 15010
15270 AQ=FNH(FA):IF FA<110 AND AQ<8 AND AQ<>5 THEN GOSUB 14900
15900 RETURN
15990 '
17000 PQ=P(T0):P(T0)=0:S(PQ)=0
17010 FOR N0=131 TO MP
17020   IF A(N0)=0 THEN S(PQ)=N0:P(N0)=PQ:A(N0)=(A(T0) XOR &H80) AND &HF7:N0=MP
17030 NEXT
17040 IF S(PQ)=0 THEN MP=MP+1:S(PQ)=MP:P(MP)=PQ:A(MP)=(A(T0) XOR &H80) AND &HF7
17050 A(T0)=0:RETURN
17090 '
17100 IF TA=0 THEN RETURN
17110 NM=NM+1
17120 F0=FA:T0=TA:IF T0>&H80 THEN T0=T0 AND &H7F:A(F0)=A(F0) OR 8
17125 IF FNH(T0)=8 THEN BEEP:BEEP:BEEP:END
17130 SQ=T0:GOSUB 10100
17140 IF A(T0) THEN GOSUB 17000:OC=-1 ELSE OC=0
17150 PQ=P(F0):S(PQ)=T0
17160 SWAP A(F0),A(T0):SWAP P(F0),P(T0)
17170 SQ=T0:GOSUB 10500
17180 IF F0<110 THEN SQ=F0:GOSUB 10100
17190 IF F0>130 OR OC THEN GOSUB 10900
17200 FOR J0=0 TO 1:FOR K0=0 TO 9:OD(J0,K0)=0:NEXT:NEXT
17210 FOR P0=1 TO 18:S0=S(P0)
17220   IF S0<110 AND FNH(S0)=1 THEN OD(SGN(FNL(S0)),S0 MOD 10)=1
17230 NEXT
17240 FOR J0=0 TO 1:FOR K0=1 TO 9:OD(J0,0)=OD(J0,0)-(OD(J0,K0)=1):NEXT:NEXT
17900 AA=&H80-AA:RETURN
17990 '
19000 '
19010 RESTORE 19020:FOR N0=0 TO 35:READ IP$:DT(N0)=VAL("&H"+IP$):NEXT
19020 DATA 28,2A,9F,1F,0C,0A,1E,20,14,16,0B,1F,0C,0A,1E,20,0B,8B,02,00,8C,9E,8A,
A0,14,16,0B,1F,0C,1E,0A,20,94,96,8B,9F
19030 RESTORE 19040:FOR N0=0 TO 30:READ DP(N0),DC(N0):NEXT
```

```
19040 DATA 28,7,20,7,0,0,8,5,8,5,8,5,8,5,24,7,32,3,20,3,8,5,12,4,18,1,17,0,16,0,
0,0
19050 DATA 3,0,2,0,0,1,3,4,6,5,20,3,32,3,24,7,6,5,6,5,6,5,6,5,0,0,20,7,28,7
19190 '
19200 FOR S0=0 TO 130:A(S0)=&HFF:NEXT
19210 RESTORE 19250
19220 FOR Y0=20 TO 100 STEP 10:READ IP$
19230   FOR X0=1 TO 9:A(X0+Y0)=VAL("&H"+MID$(IP$,X0*3-2,2)):NEXT
19240 NEXT
19250 DATA "02 03 04 05 08 05 04 03 02"
19260 DATA "00 07 00 00 00 00 00 06 00"
19270 DATA "01 01 01 01 01 01 01 01 01"
19280 DATA "00 00 00 00 00 00 00 00 00"
19290 DATA "00 00 00 00 00 00 00 00 00"
19300 DATA "00 00 00 00 00 00 00 00 00"
19310 DATA "81 81 81 81 81 81 81 81 81"
19320 DATA "00 86 00 00 00 00 00 87 00"
19330 DATA "82 83 84 85 88 85 84 83 82"
19340 RESTORE 19350:FOR N0=1 TO 40:READ S(N0):NEXT
19350 DATA 89,41,81,49,88,42,82,48,87,43,83,47,86,44,84,46,85,45,109,21,101,29,1
08,22,102,28,107,23,103,27,106,24,104,26,92,38,98,32,105,25
19360 FOR P0=1 TO 40:P(S(P0))=P0:NEXT
19370 NM=1:MP=131:AA=&H80
19390 RETURN
19395 '
19500 FOR Y0=1 TO 10:LINE(135,Y0*20-1)-(504,Y0*20-1),PSET,7:NEXT
19510 FOR X0=0 TO 9:LINE(X0*41+135,19)-(X0*41+135,199),PSET,7:NEXT
19520 FOR P0=40 TO 1 STEP -1:SQ=S(P0)
19530   IF SQ<110 AND A(SQ) THEN GOSUB 10500
19540 NEXT
19550 IF MP>131 OR A(131) THEN GOSUB 11000:GOSUB 11100
19560 RETURN
19590 '
19600 AC=0:AH=&H80
19610 OP$="ｾﾝﾃ(Y/N) ":COLOR 2:GOSUB 11400
19620 IF IP=&H59 THEN RETURN
19630 OP$="ｳﾜﾃ(Y/N) ":COLOR 5:GOSUB 11400
19640 IF IP=&H59 THEN SWAP AC,AH ELSE AA=&H80-AA
19650 RETURN
19990 '
20010 DATA 01,00,11,00,11,FC,11,00,11,00,11,00,FF,FE,01,00,11,10,21,08,41,24,87,
22,00,42,00,80,03,00,7C,00
20020 DATA 00,7C,01,80,02,00,84,00,89,C2,49,04,21,08,11,10,01,00,FF,FE,01,10,01,
10,01,10,7F,10,01,10,01,00
20030 DATA 00,38,7F,C0,01,00,01,00,FF,FE,05,40,09,20,11,10,61,0C,9F,F2,10,10,10,
10,1F,F0,10,10,10,10,1F,F0
20040 DATA 1F,F0,10,10,10,10,1F,F0,10,10,10,10,9F,F2,61,0C,11,10,09,20,05,40,FF,
FE,01,00,01,00,07,FC,38,00
20050 DATA 10,20,10,20,11,FC,FC,20,10,20,10,20,33,FE,38,00,54,20,50,20,90,20,11,
FC,10,20,10,20,10,20,13,FE
20060 DATA FF,90,08,10,08,10,08,10,7F,10,08,12,08,14,08,54,00,38,FF,98,08,10,08,
10,08,7E,7F,10,08,10,08,10
20070 DATA 10,00,29,FC,45,04,81,04,7D,FC,11,04,11,04,FD,FC,11,00,11,24,55,28,55,
10,51,10,1D,08,E1,68,03,86
20080 DATA C3,80,2D,0E,21,70,11,14,11,54,29,54,49,10,01,10,7F,7E,41,10,41,10,7F,
7C,41,02,41,44,7F,28,00,10
20090 DATA 01,00,02,80,04,40,08,20,10,10,20,08,5F,F4,81,02,01,00,01,00,3F,F8,01,
00,11,10,09,10,09,20,7F,FC
20100 DATA 7F,FC,09,20,11,20,11,10,01,00,3F,F8,01,00,01,00,81,02,5F,F4,20,08,10,
10,08,20,04,40,02,80,01,00
20110 DATA 08,00,1F,F0,10,40,20,80,7F,FC,A1,04,21,04,3F,FC,21,04,21,04,3F,FC,20,
04,20,04,40,04,40,04,80,1C
20120 DATA 70,02,40,04,40,04,40,08,40,08,7F,F8,41,08,41,08,7F,F8,41,08,41,0A,7F,
FC,02,08,04,10,1F,F0,00,20
20130 DATA 7F,F2,00,14,0A,18,F2,14,22,10,22,12,22,0E,FF,E0,22,24,22,28,22,30,22,
28,22,24,42,20,42,12,82,0E
20140 DATA E0,82,90,84,08,84,48,88,28,88,18,88,28,88,48,88,0F,FE,E0,88,90,88,10,
88,50,9E,30,A0,50,00,9F,FC
20150 DATA 00,00,FF,FE,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,7F,FC,01,00,01,00,01,20,01,
10,01,10,01,00,FF,FE,00,00
```

```
20160 DATA 00,00,FF,FE,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,3F,F8,01,00,01,00,01,
00,01,00,01,00,7F,FC,00,00
20170 DATA 06,00,02,00,02,00,02,00,02,00,02,00,01,70,03,80,0C,00,10,00,20,00,20,
00,20,00,10,18,0F,E0,00,00
20180 DATA 00,00,0F,E0,30,10,00,08,00,08,00,08,00,10,00,60,03,80,1D,00,00,80,00,
80,00,80,00,80,00,80,00,C0
20190 DATA 00,98,00,80,7F,FC,40,40,7C,28,44,18,88,26,00,00,0F,E0,01,00,7F,FC,11,
10,2F,E8,CF,E6,08,20,0F,E0
20200 DATA 07,F0,04,10,67,F3,17,F4,08,88,3F,FE,00,80,07,F0,00,00,64,11,18,22,14,
3E,02,02,3F,FE,01,00,19,00
20210 DATA 00,98,00,80,7F,FC,40.40,7C,28,44,18,88,26,00,00,08,10,7E,7C,08,10,1C,
FE,2A,10,48,7C,88,10,08,FE
20220 DATA 7F,10,08,11,3E,12,08,54,7F,38,08,10,3E,7E,08,10,00,00,64,11,18,22,14,
3E,02,02,3F,FE,01,00,19,00
20230 DATA 00,98,00,80,7F,FC,40,40,7C,28,44,18,88,26,00,00,10,00,29,FC,7D,FC,91,
FC,39,84,11,48,55,30,79,8E
20240 DATA 71,9E,0C,AA,12,88,21,9C,3F,89,3F,BE,3F,94,00,08,00,00,64,11,18,22,14,
3E,02,02,3F,FE,01,00,19,00
20250 DATA 01,00,02,80,04,40,08,20,10,10,20,08,5F,F4,81,02,01,00,01,00,3F,F8,01,
00,11,10,09,10,09,20,7F,FC
20260 DATA 3F,FE,04,90,08,90,08,88,00,80,1F,FC,00,80,00,80,40,81,2F,FA,10,04,08,
08,04,10,02,20,01,40,00,80
20270 DATA 00,00,3F,FE,20,80,20,80,3F,FC,20,80,20,80,3F,FC,20,80,20,80,3F,FE,00,
02,01,22,48,92,44,92,84,0C
20280 DATA 60,42,92,44,92,24,89,00,80,00,FF,F8,02,08,02,08,7F,F8,02,08,02,08,7F,
F8,02,08,02,08,FF,F8,00,00
20290 DATA 10,80,10,80,FE,FC,44,80,44,80,FE,FC,00,04,7C,FC,44,80,44,F8,7C,80,44,
F8,7C,80,44,FA,44,82,84,FE
20300 DATA FE,42,82,44,BE,44,02,7C,3E,44,02,7C,3E,44,02,44,7E,7C,40,00,7E,FE,02,
44,02,44,7E,FE,02,10,02,10
20310 DATA 00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,FF,FE,00,00,00,00,00,00,00,
00,00,00,00,00,00,00,00,00
20320 DATA 00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,FF,FE,00,00,00,00,00,
00,00,00,00,00,00,00,00,00
20330 DATA 00,00,00,00,00,00,3F,F8,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,
00,FF,FE,00,00,00,00,00,00
20340 DATA 00,00,00,00,00,00,FF,FE,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,
00,3F,F8,00,00,00,00,00,00
20350 DATA 00,00,00,00,3F,F8,00,00,00,00,00,00,00,00,1F,F0,00,00,00,00,00,00,00,
00,00,00,FF,FE,00,00,00,00
20360 DATA 00,00,00,00,FF,FE,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,1F,F0,00,00,00,00,00,
00,00,00,3F,F8,00,00,00,00
20370 DATA 00,00,00,00,00,00,FF,FE,88,42,88,42,88,42,88,42,88,42,90,42,E0,3E,80,
02,80,02,FF,FE,00,00,00,00
20380 DATA 00,00,00,00,FF,FE,80,02,80,02,F8,0E,84,12,84,22,84,22,84,22,84,22,84,
22,FF,FE,00,00,00,00,00,00
20390 DATA 00,00,00,00,7F,FC,01,00,01,00,01,00,01,00,3F,F8,02,08,02,08,02,08,02,
08,04,08,04,08,FF,FE,00,00
20400 DATA 00,00,FF,FE,20,40,20,40,20,80,20,80,20,80,20,80,3F,F8,01,00,01,00,01,
00,01,00,7F,FC,00,00,00,00
20410 DATA 01,00,01,00,01,00,01,00,FF,FE,00,00,00,00,08,20,08,10,08,08,10,08,10,
04,20,04,40,04,80,00,00,00
20420 DATA 00,00,00,02,40,04,40,08,40,10,20,10,20,20,10,20,08,20,00,00,00,00,FF,
FE,01,00,01,00,01,00,01,00
20430 DATA 08,00,08,00,08,00,08,00,08,00,FF,FE,08,00,08,00,08,00,08,00,08,00,08,
00,08,04,08,04,07,FC,00,00
20440 DATA 00,00,7F,C0,40,20,40,20,00,20,00,20,00,20,00,20,00,20,00,20,FF,FE,00,
20,00,20,00,20,00,20,00,20
20450 DATA 00,00,03,C0,00,40,00,40,00,40,08,40,08,20,08,20,08,20,10,20,10,10,10,
10,20,08,20,08,40,04,80,02
20460 DATA 80,02,40,04,20,08,20,08,10,10,10,10,08,10,08,20,08,20,08,20,04,20,04,
00,04,00,04,00,07,80,00,00
20470 DATA 04,00,04,00,04,00,04,00,FF,E0,04,20,04,20,04,20,04,20,04,20,08,20,08,
20,10,20,10,22,20,22,C0,3E
20480 DATA F8,06,88,08,88,10,08,10,08,20,08,20,08,40,08,40,08,40,08,40,08,40,0F,
FE,00,40,00,40,00,40,00,40
20490 DATA 00,00,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,FF,FE,01,00,01,00,01,00,01,
00,01,00,01,00,01,00,01,00
20500 DATA 01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,01,00,FF,FE,01,00,01,00,01,
00,01,00,01,00,01,00,00,00
```

■広告索引

●本誌に掲載された広告についての資料請求，お問い合わせは巻末ハガキをご利用ください。

〝人工頭脳〟なんて言葉があった。この言葉を聞くとオジさんたちはなつかしさを禁じ得ない。いま人工知能は，かつて少年たちが見た夢を，少しちがったかたちで実現しようとしている。MICRO2月号では，**人工知能**を特集する。歴史を展望し，新世代コンピュータ計画をのぞき，マイコンで〝人工知能する〟。

その他，ＬＯＧＯで言葉を遊んだり，Rio－Grandeでアドベンチャーしたり。

■投稿案内

オリジナルなプログラムを求めます。テーマは自由です。磁気媒体（テープまたはディスケット）に，リストと説明書をそえてください。

応募作品は返却しませんので，必要な方はコピーをお忘れなく。

MICRO 2月号は、1月18日発売。

1984年1月18日発行　通巻1号

MICRO[マイクロ] 創刊号

MICROグループ

発　行　株式会社新紀元社

企画監修　株式会社生活構造研究所

制　作　株式会社文化社

〒160 東京都新宿区新宿4-1-9新宿ユースビル

電話03-350-0848(代表)

03-350-1446(編集部直通)

発行人　桐野敏博

編集人　田尾陽一

企　画　加藤明弘

編集長　小川唯史

編　集　長沢寛　高橋徹　弦巻由美子　石川祐二

協　力　永塚匡　佐藤康正　青山正彦　広石太郎　井上尚　秋元悦子　プレスサービス

制　作　鈴木喜久光　吉田藤隆　藤原志津子

表紙 本文構成　春井裕　込山芳範　田松光子　安井秀和　ペーパースタジオ　CAN-D

表紙撮影　中川十内

スタイリスト　兼子淳里

写　真　プレスサービス

イラスト　樹沢順　結城嘉徳　松代輝美

営　業　川本健　近松猛雄　小野寺広美

広　告　高松謙二　花田実芳

写植組版　福田工芸株式会社

製　版　株式会社新潮製版

印刷製本　株式会社エイエヌオフセット　有限会社文化印刷

必ずお切り取りください

料金受
取人払

新宿局承認

612

差出有効期間
昭和59年3月
19日まで
(切手を貼らずにお出し下さい)

郵便はがき

160

(受取人)

東京都新宿区新宿4-1-9
新宿ユースビル8F

株式会社 新紀元社
マイクロ編集部 行

本書を何でお知りになりましたか	1. 新聞( ) 2. 雑誌( ) 3. 書店( ) 4. 出版案内 5. 人にすすめられて 6. その他( )
購読雑誌名 パソコン関係以外も	

■本誌で一番参考になった記事

■興味の無かった記事

■載せて欲しい記事・内容・執筆者・その他

■本誌に対するご意見

必ずお切り取りください

MICRO 創刊号　愛読者カード

ご住所	〒 TEL				
お名前	（ふりがな）	性別	1．男 2．女	年齢	
ご職業（学校）	勤務先名（学校名）				
	所属部課名（学部・学科・学年）				

■マイコン歴は＿＿＿＿年

■手持機器のシステム

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

■主にどのように使っていますか

①ビジネス　②ゲーム　③ホビー　④その他＿＿＿＿＿＿

■プログラムをつくったことがありますか（あれば、その内容を記入して下さい）

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

MICRO 創刊記念プレゼント応募欄

■希望賞品名（1賞品に限ります）

広告資料請求欄　●本欄も忘れずにご記入下さい

■会社名	1．購入を希望したい
	2．カタログを送ってほしい
■製品名	3．価格表を送ってほしい

必ずお切り取りください

本誌をご愛読いただきありがとうございます。
お近くに書店のない方は、小社に直接お申し込み下さい。金額・送料につきましては、小社広告を参照するかお問い合わせください。

この欄は、加入者あての通信にお使いください。

新紀元社・購入申込書

昭和　　年　　月　　日

品名		数量	金額	送料
PCマガジン定期購読 年　月号より	*新規 継続	*6ヶ月 12ヶ月	1,800円 3,400円	(送料込)
MICRO定期購読予約申込 年　月号より	*新規 継続	*6ヶ月 12ヶ月	2,800円 5,500円	(〃)

お名前	フリガナ *男 女　　歳	御職業	
御住所	フリガナ	電話	
通信欄			

*は○で囲んでください。

この払込通知票は、機械で使用しますので、下部の欄を汚さないよう特に御注意ください。また、本票を折り曲げたりしないでください。　（郵政省）

必ずお切り取りください

通常払込料金
加入者負担

払込通知票

口座番号	東京	※ 1		十 万 千 百 十 番 − 27618	金額	億 千 百 十 万 千 百 十 円 ※
加入者名	株式会社新紀元社				料金	円
払込人住所氏名	※ （郵便番号 ）				備考	
					受付局日附印	

各票の※印欄は、払込人において記載してください。

記載事項を訂正した場合は、その箇所に訂正印を押してください。

切り取らないで郵便局にお出しください。

この払込通知票は、機械で使用しますので、下部の欄を汚さないよう特に御注意ください。また、本票を折り曲げたりしないでください。（郵政省）

通常払込料金
加入者負担

払込票 ○

口座番号	東京	1		十 万 千 百 十 番 − 27618
加入者名	株式会社新紀元社			
金額	億 千 百 十 万 千 百 十 円 ※			
払込人住所氏名	※			
備考		受付局日附印		

MICRO/1号
昭和五十九年一月十八日発行 第一巻第一号
〈発行所〉株式会社 新紀元社 〒一六〇東京都新宿区新宿四―一―九新宿ユースビル 電話〇三―三五〇―〇八四八(代表)
定価五八〇円
雑誌18301―1

MICRO

1

特集 さよならジュピター マイクロ将棋リーグ「名譜戦」

新紀元社